



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

행정학석사학위논문

수요측면 혁신정책의  
기업혁신에 대한 효과  
- 공공구매와 정보제공을 중심으로 -

2019년 8월

서울대학교 행정대학원  
행정학과 정책학전공  
박 정 호

# 수요측면 혁신정책의 기업혁신에 대한 효과

- 공공구매와 정보제공을 중심으로 -

지도교수 김 동 욱

이 논문을 행정학석사학위논문으로 제출함

2019년 3월

서울대학교 행정대학원

행정학과 정책학전공

박 정 호

박정호의 석사 학위논문을 인준함

2019년 6월

위 원 장     김   준   기     (인)

부위원장     권   일   웅     (인)

위     원     김   동   욱     (인)

## 국문초록

본 연구는 수요측면(demand-side) 혁신정책의 효과를 평가하고자 한다. 구체적으로, 기업이 정부의 수요측면 혁신정책을 수혜하였을 때 혁신을 많이 산출하는지 실증하고자 한다. 수요측면 혁신정책의 수단으로서 공공구매를 독립변수로 한 모형과, 정보제공 지원을 독립변수로 한 모형을 설정한다. 선택편의(selection bias)를 완화하고자 성향점수매칭(Propensity Score Matching)으로 수혜집단과 비교집단을 구성한다. 매칭된 표본을 대상으로 일반최소자승 다중회귀분석을 실시한다. 본 연구에서 활용한 자료는 ‘인적자본기업패널(HCCP)’의 3차 조사와 4차 조사이다. 3차 조사에서 독립변수와 통제변수를 측정하고, 4차 조사에서 종속변수를 측정한다. 독립변수가 시간적으로 종속변수에 반드시 선행하도록 하기 위함이다.

매칭된 자료를 대상으로 다중회귀분석을 실시한 결과, 첫번째 모형에서 공공구매 변수의 회귀계수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 두번째 모형에서 정보제공 지원 변수의 회귀계수 역시 그러하다. 즉, 본 연구에서는 수요측면 혁신정책의 수단으로서 공공구매와 정보제공 지원이 기업의 혁신을 이끌어낸다는 가설을 실증할 수 없었다. 하지만, 통계적으로 유의하지 않음에도 불구하고, 공공구매 변수의 회귀계수는 매칭 후에 보다 커졌다. 이는 혁신 성향 등 기업 특성에 대하여 수혜집단과 비교집단의 차이를 줄일 때, 공공구매는 기업혁신에 대하여 효과를 발휘할 수 있음을

말해준다. 특히 강한 영향력을 행사하는 변수로서 전기 혁신을 통제하였음에도 그리하다는 점은 주목할 만하다. 실증분석 결과는 3차 조사 당시의 수요측면 혁신정책 수단이 기업이 직면하는 시장의 불확실성을 효과적으로 완화하는 방향으로 운용되지 않았을 수 있다는 점을 시사한다. 본 연구는 실증분석 결과를 통해 수요측면 혁신정책을 부정하는 것이 아니라 이를 보다 혁신 지향적으로 운용해야 한다고 주장한다. 본 연구의 한계를 지적하자면, 선택편의를 완벽히 해소했다고 보기 어려운 점, 충분히 큰 표본을 대상으로 분석을 실시하지 않았다는 점 등이 그것이다.

주요어: 과학기술혁신, 수요측면(demand-side) 혁신정책, 공공구매, 인적자본기업패널, 성향점수매칭(PSM)

학 번: 2017-27201

# 목 차

제 1 장 서론 .....	1
제 1 절 연구의 목적과 필요성 .....	1
제 2 절 연구의 구성 .....	4
제 2 장 이론과 선행연구 .....	5
제 1 절 혁신과 혁신정책 .....	5
1. 혁신의 개념 .....	5
2. 혁신의 사회경제적 의미 .....	9
3. 혁신정책의 개념과 정당성 .....	12
1) 시장 실패(Market Failure) .....	12
2) 시스템 실패(System Failure) .....	14
3) “사회문제해결형 혁신론” .....	17
4. 혁신정책 관련 선행연구 .....	19
제 2 절 수요측면(demand-side) 혁신정책 .....	26
1. 공급측면(supply-side) 혁신정책 .....	26
2. 수요측면 혁신정책 .....	28
1) 수요측면 혁신정책의 개념 .....	28
2) 수요측면 혁신정책의 필요성 .....	29
3. 수요측면 혁신정책의 종류 .....	31
1) 공공구매 .....	34
2) 정보제공 지원 .....	39
제 3 장 연구설계 .....	42
제 1 절 변수의 조작적 정의와 측정 .....	42
1. 종속변수 .....	42
1) 혁신 측정 관련 선행연구 .....	42

2) 조작적 정의와 측정 .....	44
2. 독립변수 .....	45
3. 통제변수 .....	46
제 2 절 자료수집과 분석방법 .....	49
1. 자료수집 .....	49
2. 자료분석 방법 .....	54
제 3 절 연구모형의 설정 .....	58
1. 연구모형 .....	58
2. 연구문제와 연구가설 .....	59
 제 4 장 분석결과 .....	 61
제 1 절 기술통계와 상관관계 분석 .....	61
1. 기술통계 .....	61
2. 상관관계 분석 .....	63
제 2 절 매칭 평가 .....	66
1. 공공구매 기준 매칭 .....	66
2. 정보제공 지원 기준 매칭 .....	67
제 3 절 다중회귀분석 결과 .....	69
1. 공공구매의 효과 .....	69
1) 매칭 전 분석결과 .....	69
2) 매칭 후 분석결과 .....	71
2. 정보제공 지원의 효과 .....	74
1) 매칭 전 분석결과 .....	74
2) 매칭 후 분석결과 .....	76
 제 5 장 결론 .....	 79
제 1 절 요약과 결어 .....	79
제 2 절 연구의 한계 .....	84

참고문헌 .....	86
Abstract .....	93



## 표 목 차

<표 1> 선행 실증연구 정리 .....	24
<표 2> 수요측면 혁신정책의 종류 .....	33
<표 3> 횡단면 자료를 이용할 때 변수의 시점 .....	51
<표 4> 인적자본기업패널을 사용할 때 변수의 시점 .....	53
<표 5> 종속변수의 기술통계량 .....	61
<표 6> 독립변수의 기술통계량 .....	61
<표 7> 통제변수의 기술통계량 .....	62
<표 8> 종속변수와 통제변수의 상관관계 1 .....	63
<표 9> 종속변수와 통제변수(서비스업 여부)의 상관관계 2 .....	64
<표 10> 종속변수와 독립변수의 상관관계 .....	65
<표 11> 통제변수별 집단 간 평균 비교(공공구매 기준 매칭) .....	66
<표 12> 통제변수별 집단 간 평균 비교(정보제공 지원 기준 매칭) .....	68
<표 13> 매칭 전 다중회귀분석 결과(독립변수: 공공구매) .....	69
<표 14> 매칭 후 다중회귀분석 결과(독립변수: 공공구매) .....	71
<표 15> 매칭 전 다중회귀분석 결과(독립변수: 정보제공 지원) .....	74
<표 16> 매칭 후 다중회귀분석 결과(독립변수: 정보제공 지원) .....	76

## 그 립 목 차

<그림 1> 본 연구의 개념적 준거틀 .....	58
----------------------------	----

# 제 1 장 서론

## 제 1 절 연구의 목적과 필요성

본 논문을 통하여 수요측면(demand-side) 혁신정책의 기업혁신에 대한 효과를 평가하고자 한다. 구체적으로, 기업이 수요측면 혁신정책으로서 공공구매 지원이나 정보제공 지원을 활용하였을 때 혁신을 보다 많이 산출하는지 파악하고자 한다.

수요측면이든 공급측면이든, 오늘날 정부는 기업의 혁신을 지원하는 데에 적지 않은 규모의 예산을 사용한다. 최근 들어 여러 국가는 성장 동력을 새로이 찾고자 하는데, 그 해답으로서 혁신에 주목하기 시작했기 때문이다. 또한 기후변화, 고령화, 안보 등의 사회문제를 해결하기 위하여 그러하다. 예산이 효율적으로 그리고 효과적으로 사용되고 있는지 파악할 수 있다는 점에서 혁신정책의 기업혁신에 대한 효과를 평가하는 것은 의미있는 연구가 될 것이다.

기업이 혁신을 산출하는 것을 지원하기 위하여, 과학기술 분야에서 정부는 전통적으로 조세지출, 보조금지급, 기술정보 제공, 연구개발인력 지원 등의 정책수단을 사용하여 왔다. 이러한 수단을 ‘공급측면(supply-side)’ 혁신정책이라 한다. 그에 반해, 공공구매, 혁신 수요자에 대한 정보제공, 표준화, 규제 등을 ‘수요측면(demand-side)’ 혁신정책이라 한다. 시장에 불확실성이 존재하는 등의 이유로, 기업은 제품(재화나 서비스)을 새로이 출시하거나 기술을 새로이 개발하기를 주저한다고 한다(Edler, Cunningham, & Gök, 2016; Edquist, Hommen, & Tsipouri, 2000; OECD, 2011). 기업의 혁신을 이끌어내는 데에 있어서 이와 같은 장애가 존재한다는 점에 주목하여, 최근에는 EU, 한국

등을 포함하여 적지 않은 국가가 수요측면의 정책을 활용하기 시작하였다(OECD, 2011; Edquist, 2017). 이러한 현실에 비하여, 아직까지 수요측면 정책의 효과를 실증한 연구는 많지 않은 것으로 여겨진다(Edler et al., 2016; Ghisetti, 2017). 게다가 공공구매 또는 정보제공 지원의 효과를 분석한 연구가 존재하긴 하지만(김경아, 2014; 신태영 외, 2006; 최은영, 2015), 이를 수요측면 혁신정책이라는 이론적 틀로 포섭하는 연구는 많지 않다. 각광받는 개념 또는 정책으로서 수요측면 혁신 정책의 효과를 평가하는 것은 의미있는 연구가 될 것이다.

혁신정책(혹은 연구개발 지원제도)의 효과를 평가하는 기존 연구들은 대개 ‘시간 선행성의 원칙’을 충족하지 않고 있는 것으로 보인다. J. S. Mill은, 원인이 되는 사건 또는 현상과 그 결과 사이에 인과관계가 존재한다고 보기 위해서는, 시간적 선행성(temporal precedence)의 원칙, 상시연결성(constant conjunction)의 원칙, 그리고 경쟁가설(rival hypothesis)의 배제 원칙이 충족되어야 한다고 보았다(남궁근, 2010). 비록 경쟁가설을 완벽하게 배제하기는 어렵더라도, 정책의 효과를 평가하기 위해서는 적어도 원인으로 정책이 결과로서 효과에 시간적으로 선행해야 할 것이다. 기업을 분석단위로 삼는 평가 연구 대부분은 과학 기술정책연구원(STEPI)에서 제공하는 ‘한국기업혁신조사(舊 기술혁신조사)’를 활용한다. 하지만, 기업이 정책을 수혜한 시점이 기업이 혁신을 산출한 시점에 선행하는지 한국기업혁신조사로는 알기 어렵다. 횡단면(cross-sectional) 자료이기 때문이다. 이러한 점에 주목하여, 기업이 정책을 수혜한 시점이 기업이 혁신을 산출한 시점에 선행한다는 것을 확신할 수 있는 조사를 평가 연구에 활용해야 할 것이다. 본 연구는 한국 직업능력개발원(KRIVET)이 제공하는 ‘인적자본기업패널’을 활용함으로써 정책의 효과를 보다 타당하게 평가하고자 한다.

게다가, ‘경쟁가설 배제의 원칙’을 충족하기 위해 노력한다. 정책의

효과를 평가하는 연구에서는 정책대상이 정책을 수혜하도록 하는, 또는 정책집행자가 대상을 선택하도록 하는 그 무언가가 존재할지도 모른다는 고민이 있어 왔다(Khandker, B. Koolwal, & Samad, 2009). 이는 선택편의(selection-bias)와 관련한다. 그 무언가를, 즉 제 3의 변수를 고려하지 않고서는 어떠한 정책이 어떠한 효과를 낳았다고 말하기가 어려운 것이다. 그렇기 때문에 주어진 자료 그대로를 토대로 정책변수를 독립변수로 설정하고 회귀분석을 실시하는 것(신태영 외, 2006; 김민정, 2013)은 반드시 타당하다고 보기 어렵다. 선택편의를 완화하고자, 통상적으로는 성향점수매칭(Propensity Score Matching; PSM)을 활용하여 매칭된 자료를 토대로 평균처리효과(Average Treatment Effect on the Treated; ATT)를 분석한다(Ghisetti, 2017; 김상신, 2010; 오승환 · 김선우, 2017; 이동욱, 2013). 하지만, 이러한 방법이 오히려 편향된 추정을 초래한다는 지적이 있다(King & Nielsen, 2016). 본 연구에서는 PSM의 단점을 완화하기 위해 매칭된 자료를 대상으로 다중회귀분석을 실시한다(김경동 · 김란 · 고길곤, 2018).

## 제 2 절 연구의 구성

2장에서는 이론과 선행연구를 검토한다. 2장의 1절에서는, 종속변수로 본 연구에서 집중하고자 하는 혁신을 정의하고 그 사회경제적 의미를 살펴본다. 이는 과학기술 분야에서 정부가 개입해야 하는 이유가 될 것이다. 과학기술혁신정책과 그 정당성에 관한 일반론을 짚어보고, 이와 관련하여 선행된 실증연구를 살펴본다.

2장의 2절에서는 본 연구에서 집중하고자 하는 수요측면 혁신정책을 다룬다. 수요측면 혁신정책이 공급측면 혁신정책과 개념적으로 어떻게 다른지 설명하고, 그 효과를 설명한다. 수요측면 혁신정책의 종류, 사례 등을 설명한다.

2장에서 이론 또는 선행연구를 검토한 것을 바탕으로, 3장에서는 수요측면 혁신정책의 일환으로서 공공구매와 정보제공 지원을 독립변수로 설정하고, 혁신을 종속변수로 설정하여 연구모형과 연구가설을 제시한다. 인적자본기업패널을 분석자료로 선택한 이유를 설명하고, 이 자료를 어떻게 분석할지 설명한다. 성향점수매칭으로 수혜집단과 비교집단을 구성하고, 이에 대하여 다중회귀분석을 실시한다는 것을 언급한다.

4장에서는 기술통계분석, 상관관계분석, 매칭평가, 그리고 다중회귀분석의 결과를 제시한다. 5장에서는 요약과 결어를 제시하고 본 연구의 한계를 제시한다.

## 제 2 장 이론과 선행연구

### 제 1 절 혁신과 혁신정책

#### 1. 혁신의 개념

과학기술혁신정책에 관한 실증연구는 많지만 과학기술혁신이 무엇인지 밝히는 연구는 흔치 않다.<sup>1)</sup> 특히 수요측면 혁신정책이라고 할 만한 정책을 독립변수로 하여 혁신효과를 실증분석한 연구들은 혁신을 세부적으로 개념화하지 않는 것으로 보인다.<sup>2)</sup> 본 연구의 종속변수를 한정하기 위하여 잠깐 혁신의 의미를 살펴볼 필요가 있다. 그렇게 해야 수요측면 혁신정책이 어떠한 혁신을 유도한다고 말할 수 있기 때문이다.

한자로 그 유래를 따져보면, 혁신(革新)이란 새로운 가죽을 만드는 것이다. 하나의 피혁(皮革)제품을 만들기 위하여 동물의 피(皮, skin)를 벗긴 후 이를 무두질하여 쓸모 있는 혁(革, leather)으로 만드는 것이다 (송성수, 2014). 그렇다면 가죽(皮)만으로는 부족하고, 이를 무두질하여 가죽(革)으로 만들어야 비로소 혁신이라 할 수 있을 것이다. 이러한 점에서, 과학 또는 기술 분야에서 혁신이 무엇을 뜻하는지 짐작해 볼 수 있다.

먼저, 과학이 무엇인지 기술이 무엇인지 알아야 한다. 과학(science)

---

1) 이하에서 “혁신”은 과학기술혁신을 의미한다.

2) 신태영 외(2006)는 상품혁신, 서비스혁신, 그리고 공정혁신 모두를 “기술혁신”이라 하여 그 셋 중 어느 하나라도 있었다면 기술혁신이 있었다고 본다. 김경아(2014) 역시 제품혁신 또는 공정혁신을 “혁신”으로 보아 혁신정책의 효과를 실증하고자 하였다. 엄밀히 말해 제품혁신(상품혁신 또는 서비스혁신)과 공정혁신은 다르다.

이란 ‘안다’ 라는 뜻으로서 라틴어 ‘스키엔티아(Scientia)’ 에서 파생되었으며, 이는 18세기 이후에야 널리 사용되기 시작했다고 한다(송성수, 2014). 과학은 현상을 설명하는 지식의 체계이다. 이러한 점에서 과학은 ‘지식으로서 과학(science as knowledge)’ 이다.<sup>3)4)</sup> 반면, 기술(technology)은 그리스어 ‘테크네(techne)’ 에서 유래한다. 테크네는 인간 정신을 외적으로 나타내는 것을 뜻한다. 옛날 사람들은 지식(즉, 과학)을 인간 정신으로 보았다고 한다(송성수, 2014).<sup>5)</sup> 기술은 그러한 지식을 표현하는 것을 뜻한다. 송성수(2014)는 19세기를 전후하여 인류가 산업화를 경험하게 되면서 기술의 의미가 오늘날처럼 물질적 재화나 서비스를 만들어내는 것으로 확장되었다고 한다(송성수, 2014).<sup>6)</sup> 이러한 점에서, 기술은 인간이 만들어낸 감각할 수 있는 물리적 실체이다. 이때의 기술은 ‘인공물로서 기술(technology as artifact)’ 을 뜻한다(송성수, 2014).<sup>7)</sup> 과학과 기술의 정의를 고려할 때, 그리고 “가죽의 비유” 를 고려할 때, 혁신이란 과학이라는 가죽(皮)을 기술이라는 가죽(革)으로 바꾸는 것이라 유추할 수 있다. 하지만, 반드시 그런 것은 아니다. 그 예로, 인류가 불을 발견한 것을 들 수 있다. 과학적 원리를 이해하기도 전에 인류는 불을 지피는 법을 터득한 것이다.<sup>8)</sup>

---

3) 그 밖에 방법으로서 과학(science as methodology), 실천으로서 과학(science as practice) 등으로 과학을 정의할 수 있다(송성수, 2014).

4) 과학이라 하면 만유인력의 법칙, 상대성이론, 양자역학, 초끈이론(Superstring Theory) 등을 떠올리기 쉬운데, 이는 적지 않은 사람들이 과학을 지식으로 보기 때문이다.

5) 미적 감각, 동적 감각 등도 인간 정신으로 보기도 하였지만 본 연구에서는 다루지 않는다.

6) 카메라, 자동차, 비행기, 시계 등등이 기술의 예라 할 수 있다.

7) 그 밖에 ‘지식으로서 기술(technology as knowledge)’, ‘활동으로서 기술(technology as activity)’ 등으로 기술을 정의할 수 있다(송성수, 2014).

8) “불을 지피는 법” 이 ‘인공물로서 기술’ 이라고 보는 데에는 이견이 있을 수 있지만, 이를 혁신의 개념에 포함해야 한다는 점에는 이견이 없을 것으로 생각한다.

과학과 기술은 다르며, 과학은 기술에 선행(先行)하는 것으로 보인다. 하지만 불의 발견에서 보듯, 기술이 독자적으로 존재하기도 하며 훗날 과학에 영향을 미치기도 한다. 오늘날 과학과 기술을 구분하기는 어렵다고 한다(송성수, 2014). 산업혁명 이후 과학자가 기술을 개발하고, 기업에서의 연구자가 지식을 발견하여 노벨상을 수상하게 된 것은, 그 둘을 구분하는 것이 더 이상 쉽지 않아졌음을 뜻한다고 할 수 있다. 또한, 가령 미국의 “맨하탄 프로젝트(Manhattan Project)” 처럼, 20세기에 들어 정부나 기업은 특정한 목적을 달성하기 위하여 과학자와 기술자를 한데 모으는 일이 빈번했다. 오늘날 혁신을 이야기할 때 “과학기술” 혁신이라고 부르는 것은 그러한 현상을 반영하였기 때문이다(송성수, 2014).

불의 발견을 고려하고 과학과 기술을 구분하는 것이 어려워졌다는 것을 고려할 때, 혁신은 보다 넓은 의미를 갖는다고 볼 수 있다. “과학이라는 가죽(皮)을 기술이라는 가죽(革)으로 바꾸는 것”을 두고, 쉘페터(J. Schumpeter)는 발명(invention)이라 할 것이다.<sup>9)10)</sup> 그에게 발명이란 어떤 아이디어를 창출하여 실물로 구체화하는 것이기 때문이다. 반면 혁신이란 발명으로 등장한 물체들을 새롭게 결합하는 것이라 하였다(송성수, 2014). 이때 쉘페터의 혁신 개념에 과학은 요소(defining characteristic)가 아니다. 또한 결합될 발명(본 연구의 정의상 기술)이 새로운지 아닌지 중요하지 않다(OECD & Eurostat, 2018). 보다 구체적으로, 쉘페터는 혁신을 새로운 제품(재화나 서비스)의 도입, 또는 새로운 생산방법의 도입으로 보았다(OECD & Eurostat, 2018; Śledzik, 2013; 송성수, 2014).<sup>11)</sup> 예로서, ‘아이폰’은 인터넷, 터치 스크린,

9) 쉘페터는 학문으로서 최초로 혁신을 다룬 학자라고 알려져 있다(송성수, 2014).

10) OECD & Eurostat(2018) 역시, 혁신은 새로운 아이디어나 발명 보다 넓은 개념으로 보고 있다.

11) 그 밖에 새로운 시장의 개척, 새로운 원자재 공급원의 정복, 산업의 새로운



GPS 등 “새롭지 않은” 기술들이 새로이 결합되어 만들어진 것이라 할 수 있다(Mazzucato, 2011, 2015). 그렇지만 이를 두고 혁신이라 부르는 데에는 이견이 없을 것으로 보인다.

제품이나 생산방법에 관심을 갖는 정의(슈페터의 정의)에 따르면, 혁신에는 ‘이용 가능성’이 요소라는 것을 짐작할 수 있다. Freeman(C. Freeman), Rothwell(R. Rothwell) 등이 “활용”을 혁신의 요소로 보고 있다는 사실을 통해서도 그렇게 짐작할 수 있다(송성수, 2014). OECD & Eurostat(2018)은 혁신의 사회경제적 영향을 고려하기 위해 “implementation”이라는 단어를 사용하는데, 이 역시 ‘이용 가능성’을 혁신의 요소로 보는 것이라 이해할 수 있다. Edler et al.(2016) 역시, “새로운 재화, 서비스, 공정, 또는 경영모델이, 상업적으로든 아니든, 사용될 수 있을 때”, 이를 두고 혁신이라 한다.

흥미롭게도 상업화(commercialization) 여부를 혁신의 요소로 보는 견해가 존재한다. 송성수(2014)는 슈페터의 “발명-혁신 비교”를 논의에 끌어들이면서 기술이 상업화한 것을 혁신쯤으로 이해할 수 있다고 하였다.<sup>12)</sup> OECD와 Eurostat(2018)은 오슬로 매뉴얼(Oslo Manual 2018)에서 기업혁신(business innovation)과 제품혁신(product innovation)을 정의한다.<sup>13)</sup> 이 때 “시장 출시(market introduction)”를 혁신의 요소로 보고 있다.<sup>14)</sup><sup>15)</sup> 하지만, 상업적 성공은 혁신의 요소

---

조직화 등으로 구분하였다(OECD & Eurostat, 2018; 송성수, 2014).

12) 반면, 과학을 기술로 만들어내는 것(또는 기술을 개발한 것)을 발명으로 볼 수 있다고 하였다(송성수, 2014).

13) 혁신의 대상을 기준으로 제품혁신(product innovation)과 공정혁신(process innovation)으로 나뉜다(OECD & Eurostat, 2018; 이장재·현병환·최영훈, 2011).

14) OECD & Eurostat(2018)은 “해당 기업에게, 이전과는 상당히(significantly) 다른, 새로운(또는 개선된) 제품(재화 또는 서비스)이 시장에 출시되는 것”을 제품혁신으로 정의하고 있다.

15) 다만, 혁신과 공정혁신(process innovation)의 정의에는, 상업화여부를 요소라 볼 만한 표현을 찾을 수 없었다. 이용 가능성 여부만을 요소로 보고

로 보지 않는다. 상업적으로 성공하지 않더라도 혁신이 사회에 편익을 가져다줄 수 있기 때문이라고 한다. 이러한 이유를 받아들일 때, 상업화가 아니라 이용 가능성을 혁신의 요소로 보는 것으로 충분하다고 생각한다.<sup>16)</sup>

혁신의 개념은 위에서 언급한 것 보다 훨씬 더 광범하다. 하지만 위의 논의만을 종합해 보면, 혁신이란 혁신 주체에게 새로운 기술이나 새로운 제품(재화나 서비스)을 뜻한다. 그리고 “그 새로운 기술이나 새로운 제품(재화나 서비스)”이 이용 가능해야 한다. 이때 혁신을 산출하는 과정에서 결합된 과학이나 기술이 새로운지 아닌지는 중요하지 않다(OECD & Eurostat, 2018). 혁신을 산출하는 과정에서 활용된 것이 과학이거나 기술일 필요도 없다.<sup>17)</sup> 이는 본 연구에서 다루는 “혁신”의 개념적 정의가 된다. 다만, 그 밖에 필요한 논의는 이후 조작적 정의 과정에서 제시한다.

## 2. 혁신의 사회경제적 의미

혁신은 사회 구성원(특히, 기업)의 생산성을 향상하고 그 결과 경제를 성장시키는 것으로 이해되어 왔다. 과학기술혁신 연구의 중요성은 20세기 초 슈페터에 의하여 제기되었다고 한다(Mazzucato, 2015; 송성수, 2014; 이장재 외, 2011). 슈페터에 따르면 혁신은 경제 성장을 추동한다(Śledzik, 2013). 슈페터가 혁신에 주목한 이후로, 혁신과 경제

---

있는 듯하다(OECD & Eurostat, 2018).

16) “commercialize”를 “상업화”가 아니라 “상용화(常用化)”로 표현하는 이들이 적지 않다. 만일 상용화라 한다면 이용 가능성과 다르지 않게 된다.

17) 과학이나 기술이 필요하지 않지만 특별하고도 새로운 서비스(가령, “휴식 카페”)가 존재한다는 것에는 이견이 없을 것으로 보인다.

성장은 높은 상관관계를 갖는다는 시각이 생겨났다. 특히, 솔로우(R. M. Solow)는 생산함수를 통해 경제 성장의 원인을 설명하려 하였다. 이를 두고 ‘솔로우 모형(Solow’s Model)’이라 한다. 솔로우는 생산함수를 구성하는 노동과 자본은 성장의 약 10% 만을 설명한다는 점을 인정하였다. 성장의 나머지 약 90%는 총요소생산성에 의해 설명될 수 있다고 하였으며, 총요소생산성을 높이는 것은 과학기술혁신이지 않을까 생각하였다고 한다(Mazzucato, 2015). 훗날 이에 영감을 받은 이들은 솔로우 모형에 인적자본 또는 연구개발(R&D)을 반영함으로써, 과학기술혁신이 경제성장을 이끌어낸다는 점에 주목해 왔다.

또한, 콘트라티에프(Nikolai Kontratiev), 신슈페터주의자(Neo-schumpeterian) 등은 장기파동이론을 통해서 과학기술혁신이 경기의 장기적 변동을 유발하는 데에 중요한 역할을 한다고 보았다. 자본주의 경제는 약 50년을 주기로 호황, 침체, 불황, 그리고 회복이라는 일종의 파동을 경험하게 되는데 이때 신기술이 새로운 산업을 부흥하는 등의 양상으로 작용한다는 것이다.<sup>18)</sup>

게다가, 오늘날 여러 국가들이 경험하는 재정부족 현상, 인구 고령화 현상 등의 이유로 과학기술혁신이 경제성장의 동력으로 더욱이 각광받게 되었다. 노동을 많이 투입하지 않더라도, 자본을 많이 투입하지 않더라도 공공데이터를 활용하여 “직방”과 같은 부동산 플랫폼을 개발해 낸 것을 보면 이를 알 수 있다. 코오즈(R. Coase), 노스(Douglass C. North) 등을 위시한 신제도주의 경제학(New Institutional Economics)의 시각에서는, 이러한 플랫폼은 부동산 거래에 있어서 주체가 직면하는 거래비용(transaction cost)을 낮추어 경제적 성과(economic performance)에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이다.

---

18) 물론, 신슈페터주의자들은 과학기술뿐만 아니라 “사회제도적 틀(socio-institutional framework)”이 함께 변화해야 경기가 호황기나 회복기를 맞이한다고 주장하였지만 말이다(송성수, 2014).

물론, 혁신은 경제를 성장시킬 뿐만 아니라 사회 문제(기후 변화, 인구 고령화, 화석연료 고갈 등)를 해결할 것으로 기대되기도 한다. 일제강점기를 배경으로 한 현대 소설을 읽어보면, “폐병(폐 질환)”이 불치병이었다는 것을 알 수 있다. 오늘날 폐렴, 폐결핵 등으로 사람이 죽었다는 이야기는 아마 뉴스거리가 될 것이다. 의학(또는 의술)의 발달, 즉 과학기술혁신이 사람들의 삶의 질을 개선한 것이다. 환경과 관련된 예로서, 음식물 쓰레기 수거에 RFID 기술을 접목한 결과, 쓰레기를 버린 만큼 비용을 부담하게 하여 사람들로 하여금 음식물 쓰레기를 줄이게 하는 유인을 제공하였다. RFID 방식의 도입이라는 과학기술혁신이, 그것이 없었다면 매립했어야 할 음식물 쓰레기를 줄임으로써 환경 오염을 완화하는 것이다.

과학기술혁신이 중요하기 때문에 적지 않은 정부들은 혁신을 이끌어 내기 위하여 적지 않은 노력을 기울여 왔다. 부시(Vannevar Bush)는 ‘Science-The Endless Frontier’에서 과학이 실용적으로 이용될 때 고용 등 경제 지표를 개선하고, 질병을 치료하고, 삶의 질을 개선하며, 국가 안보를 제고할 것이라 하였다. 그의 보고서 이후, 미국은 국립보건원(National Institute of Health; NIH)과 국립과학재단(National Science Foundation; NSF)을 설립하여 연구개발에 국가 예산을 투입하기 시작했다(이장재 외, 2011). 이를 “부시 패러다임”이라 하는데(이장재 외, 2011), 이런 패러다임과 맥을 같이 하여 적지 않은 국가들은 과학기술혁신을 이끌어 내기 위하여 개입해 온 것이다. “녹색성장”, “창조경제”, “혁신성장” 등의 정부 기조(基調)를 생각해 보더라도, 이제껏 한국 정부 역시 과학기술혁신을 기반으로 경제성장을 이룩하겠다는, 또는 사회문제를 해결하겠다는 의지를 표방해 왔다는 것을 알 수 있다.

### 3. 혁신정책의 개념과 정당성

Edler et al.(2016)은 혁신을 발생(generation)시키거나 확산(diffusion)시키는 것, 또는 해당 재화나 서비스를 시장에 출시(market introduction)하는 것을 지원하는 공공 개입(public intervention)을 혁신정책으로 정의한다. 게다가 혁신정책이란 정부가 고안하고, 집행하며, 관리하는 공공 개입이라 정의한다. 혁신정책은 정부의 개입이기 때문에 그 근거가 필요하다는 데에는 이견이 없을 것으로 보인다(이장재 외, 2011). 과학기술혁신 분야에서 정부개입의 근거를 세 가지로 나누어 본다면 다음과 같다(Edler et al., 2016).<sup>19)</sup>

#### 1) 시장 실패(Market Failure)

시장실패란 시장 스스로가 자원을 효율적으로 배분하지 않는 상태를 말한다. 시장에는 단일한 균형이 존재하고 그러한 균형에서는 자원이 효율적으로 배분된다는 가정이 있다(Edler et al., 2016; North, 1990; 최병선, 1992). 그 예로, 불완전경쟁(독과점), 정보비대칭, 외부효과, 그리고 공공재가 있다.<sup>20)</sup> 시장실패의 관점에서는, 시장에서 자원이 효율적으로 배분되지 않을 때 정부가 개입해야 한다. 그 외에는 정부 개입이 오히려 시장의 자원 배분 기능을 저해한다는 것이다.

과학기술혁신 분야에도 시장실패론을 적용할 수 있다(Arrow, 1972;

---

19) Edler et al.(2016)은, 이하에서 다룰 세 가지 근거가 반드시 서로 배타적인 것은 아니라고 한다.

20) 이준구(2013)는 그의 저서에서 정보비대칭을 불확실성(uncertainty)으로 분류하여 설명하고 있다.

Edler et al., 2016; Nelson, 1959). 외부효과와 정보비대칭이 발생할 수 있기 때문이다. 이는 과학기술의 특성과 관련된다. 지식으로서 과학은 혁신을 이끌어낼 수 있다.<sup>21)</sup> 하지만 그러한 지식을 산출하는 주체(actor)는 지식이 낳는 이익을 전유(appropriate)하기 어렵다(Arrow, 1972). 반면, 다른 주체들은 그러한 지식을 활용할 수 있고 그 결과로 혁신을 이끌어내어 편익(benefit)을 누릴 수 있다. 또한 그러한 혁신을 사용하는 이도 편익을 누릴 수 있다. 지식을 산출함에 따라 사회가 누리는 편익은 커지는 데에 비하여, 그 지식을 산출한 주체에게 돌아가는 편익은 그리 크지 않게 되는 것이다. 이를 두고 ‘전유 비대칭(appropriation asymmetries)’이라 한다(Edler et al., 2016).

또한 지식을 산출하는 주체는 불확실성(uncertainty)에 직면하게 된다. 어떤 개인은 순수한 호기심에 연구에 착수하여 지식을 산출할 수 있다. 그러나 개인으로서 기업은 그러한 지식이 얼마만큼의 이윤을 가져다줄지 알 수 없을 때가 있다. 게다가 사람들이 과연 그러한 지식을 원하는지조차 알 수 없을 때도 있다. 지식 산출에 관한 한계편익(private marginal benefit)이 감소하거나 이를 추산하기조차 어려워지는 것이다.<sup>22)</sup> 지식을 산출해내는 데에 드는 비용은 결코 적지 않으며, 그 비용을 언제까지 대야 할지 예상하기도 어렵다.

이러한 과학기술의 특성은, 개인이 지식을 사회적으로 최적인 수준보다 과소하게 생산하게 한다. 외부성(externality)이 발생하는 것이다. 지식이 혁신의 요인이 될 수 있다는 점을 고려할 때, 시장실패론은 이러한 상황에서는 정부가 개입하여 개인으로 하여금 지식을 생산하는 데에 유인(incentive)을 제공해야 한다고 본다(Edler et al., 2016). 가령, 조세, 보조금 등의 수단으로 개별 주체가 직면하는 한계편익을 높이거나

---

21) 이는 앞서 언급한 “가죽(皮)이 가죽(革)이 된다”의 개념과 닮아 있다.

22) 이는 비단 지식을 생산하는 데의 문제만이 아니라 혁신을 산출하는 데의 문제이기도 하다.

한계비용(private marginal cost)을 낮추어야 한다는 것이다.

정보비대칭이란 거래(transaction) 당사자간의 정보 비대칭을 말한다. 가령, 판매자가 갖는 물건에 관한 정보의 수준과 소비자가 갖는 물건에 관한 정보의 수준이 다른 것이다.<sup>23)</sup> 정보 비대칭은 과학기술분야에서 혁신이 산출되거나 확산되는 데에 부정적인 영향을 미친다고 한다(Edler et al., 2016). 개인이 목표로 하는 혁신이 과연 소비자들에게 선택될 것인지 분명하지 않을 수 있다. 시장 수요(demand)가 불확실한 것이다. 또한, 민간 투자자들은 어떤 기업이 목표로 하는 혁신이 과연 소비자들에게 선택되어 만족할 만한 투자수익을 보장해줄지 분명하지 않을 수 있다. 가령, 인터넷이라는 개념조차 존재하지 않던 때에는 인터넷 관련 지식이나 기술을 산출하기 위한 혁신 활동에 투자하기 망설여지는 것이다(Mazzucato, 2011, 2015). 소비자 역시 자신이 원하는 혁신이 이 세상에 존재하는지 알 수 없을 때가 있다. 이렇듯 정보 비대칭이 존재한다면 자금, 인력 등의 자원이 혁신 활동에 효율적으로 배분되지 않게 된다. 이 때 정부가 개입하여 정보가 원활히 유통될 수 있도록 해야 하는 것이다.

## 2) 시스템 실패(System Failure)

시스템 실패가 발생할 때 정부가 개입할 수 있다고 보는 견해가 있다(Woolthuis, Lankhuizen, & Gilsing, 2005). ‘혁신시스템 접근(Innovation System Approach)’은 혁신을 시스템 구성요소들(components)의 상호작용(interplay)으로 본다.<sup>24)</sup> 시스템에서 구성요

---

23) 대개 판매자가 물건에 관한 정보를 더 많이 갖는다고 할 수 있다.

24) 이때 기업, 연구기관, 대학, 정부 기관, 금융 기관, 사용자(또는 소비자), 제도(institutions) 등을 시스템의 구성요소로 볼 수 있다(Lundvall, 2007;

소들은 학습(learning)을 기반으로 끊임없이 교류하고 피드백(feed-back)함으로써 지식을 창출하고 활용하며 결과적으로 혁신을 이끌어낼 수 있는 것이다(Lundvall, 2007, 2016; OECD & Eurostat, 2018). 이들의 상호작용이 원활하지 않아 혁신이 산출되지 않거나 확산되지 않는 것을 ‘시스템 실패’라 한다. 혁신을 충분히 산출할 수 없을 정도로 또는 확산시킬 수 없을 정도로 시스템이 불완전하다고 판단되면, 정부가 개입하여 그러한 시스템을 보완해야 하는 것이다(이장재 외, 2011).

시스템 실패는 인프라(infrastructure) 실패, 제도(institution) 실패, 전환(transition) 실패, 상호작용(interaction) 실패, 그리고 역량 및 학습(capability and learning) 실패로 나눌 수 있다(Swann, 2010). 이 중 몇 가지를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 전환 실패란 혁신의 주체(공급자)로서 기업이 새로운 지식이나 기술을 활용하는 데에 실패하는 것을 말한다.<sup>25)</sup> 또는 혁신의 수요자로서 사회가 혁신을 사용하는 데에 실패하는 것을 말한다. 사회가 혁신을 사용하는 데에 실패하는 이유는 경로 의존성(path-dependency)에서 찾을 수 있다. 경로의존성이란 어떤 경로에 의존하기 시작하면, 그 경로가 효율적이지 않다는 것을 깨닫더라도 그 경로를 벗어날 수 없는 현상을 말한다. 보다 구체적으로, 소비자가 혁신을 선택하기 어려운 이유는 ‘잠금효과(lock-in effect)’로 설명이 가능하다. 잠금효과란 기존 재화나 서비스를 사용하던 소비자가 더 좋은 재화나 서비스가 출시되더라도 기존의 것을 이용하게 되는 현상을 말한다. 그 예로 ‘쿼티(QWERTY)’ 자판을 들 수 있다. 한편, 수확체증(increasing returns)으로 잠금효과를 설명할 수 있다. 수확체증이란 어떠한 기술의 사용법을 배울 때 어느 정도 노력을 기울이게 되면, 그

---

Woolthuis et al., 2005; 이장재 외, 2007; 이장재 외, 2011).

25) Smith(1999)는 이를 역량 실패로 볼 수도 있다고 한다(이장재 외, 2011).



이후에는 사용하는 데에 많은 노력을 기울이지 않아도 되는 현상을 말한다. 기존 쿼티 자판에 익숙해졌다면, 그보다 나은 배열의 자판을 사용할 유인이 감소하는 것이다. 게다가 그러한 사용자가 모여 있는 사회에서는, 거래 상대방이 사용하는 기술이나 제품을 사용하지 않는다면 거래에 불편이 발생하기도 한다(North, 1990). 이러한 점은 사회가 혁신을 선택하지 않게 되는 원인이 되는 것이다.

둘째, 상호작용 실패는 시스템을 구성하는 주체들이 상호작용함으로써 지식, 노하우, 기술발전에 관한 전망 등의 정보를 공유하는 데에 실패하는 것을 말한다. 상호작용의 수준이 낮을 때 혁신이 산출되지 않지만, 그 수준이 지나치게 높을 때도 혁신이 산출되지 않는다고 한다(Swann, 2010; 이장재 외, 2011). 전자를 ‘약 네트워크 실패(weak network failure)’라 하고 후자를 ‘강 네트워크 실패(strong network failure)’라 한다(Swann, 2010). 약한 네트워크에서는 구성요소들이 서로 약하게 연결되어(connect) 있기 때문에 정보가 원활히 유통되지 않는다. 그 결과 구성요소들이 학습할 수 없게 되어 혁신이 도출되기 어려워진다. 가령, 벤처자본이 기업의 혁신 활동이나 연구개발(R&D) 활동이 갖는 시장가치가 어느 정도인지 알 수 없어 투자를 주저하게 되는 것이다. 또한, 창업자 자신의 사업 아이템이 기발하다 하더라도 이를 상업화하는 데에 어떠한 기술이 추가되어야 하는지 알 수 없을 수도 있다. 한편, 강한 네트워크에서는 해당 네트워크가 외부로부터 단절되기 때문에, 구성요소들이 정보를 습득하는 데에 어려움을 겪을 수 있다. 해당 네트워크가 혁신을 목표로 하더라도, 그것은 사회가 요구하는 혁신과 괴리될 수 있는 것이다. 결과적으로 그 네트워크가 산출한 혁신은 사회로부터 외면되는 것이다.

### 3) “사회문제해결형 혁신론” 26)

환경, 복지, 인구 고령화 등의 사회문제(societal missions and challenges)를 해결하기 위한 수단으로 혁신에 주목하기도 한다(Edler et al., 2016). 이는 비교적 최근의 견해라 할 수 있다.<sup>27)</sup> Edler et al.(2016)에 따르면, 오래 전부터 미국은, 몇몇 혁신의 경우, 혁신을 구체적인 정책 목표(가령, 안보)와 연결함으로써, 전통적으로 그 목표를 담당하던 기관이 해당 정책을 고안하고 집행해왔다. 이를 두고 ‘임무 지향적(mission-oriented)’ 정책이라 부르기도 한다(Edler et al., 2016). Mazzucato(2011)는 이미 오래 전부터 임무 지향적 정책이 집행되어 왔다는 점을 지적하면서, 맨하탄 프로젝트를 그 예로 든다. 이러한 정책은 혁신 주체의 혁신 역량을 제고하는 것뿐만 아니라, 국가가 설정한 임무를 완수하기 위하여 관련한 모든 정부 기관이 동원되어 수평적으로(horizontally), 즉 기관간 영역과 경계를 허물어 협업하는 것을 지향한다. 수평적 협업은 정책이 장기적으로 일관되게 추진될 수 있도록 하기 위함이다.<sup>28)</sup> 이렇듯, 오늘날 국가는 혁신을 이끌어내기 위하여 국가적 차원에서 방향을 제시하고 관련 주체들을 이끌어 나가야 하는 것이다(Edler et al., 2016). 물론 그 방향은 사회 문제를 해결하는 방향으로서, 국방, 복지, 교육, 환경 등의 분야가 이에 해당한다고 할 수 있다. Mazzucato(2011)는 이러한 국가를 “기업가형 국가(Entrepreneurial

---

26) Edler et al.(2016)은 정부 개입 근거로 혁신을 통하여 사회문제를 해결할 수 있다는 점을 지적하고 있지만, 이를 칭할 때 특별한 용어를 사용하지는 않는다. 한혁(2018)은 이를 두고 “사회문제 해결형 연구개발”이라 칭하며, 송위진·성지은(2011)은 “사회문제 해결형 혁신정책”이라 칭한다. 본 연구에서는 “사회문제 해결형 혁신론”이라 칭한다.

27) 이장재 외(2011)가 제시하는 혁신 정책의 “제3세대 패러다임”은 사회문제해결형 혁신론과 어느 정도 맥을 같이한다고 볼 수 있다.

28) Mazzucato(2011)는, 투자금액에 비하여 혁신을 산출하는 데에 오랜 시간이 걸린다는 것을 지적한다. 이러한 지적을 통하여 정부는 혁신을 이끌어내기 위하여 보다 장기적인 전략과 목표를 설정하여 혁신에 보다 집중적으로 투자해야 한다고 본다.

State)”라 칭한다.<sup>29)</sup> 국가는 혁신 과정에서 존재하는 위험을 부담하는 데에 두려워지 않아야 하며, 나노기술, 녹색기술 등 사회적으로 바람직한 혁신이 무엇인지 정의하고 겨냥(target)하여 이를 해결하기 위한 지식이나 혁신을 산출할 수 있도록, 그리고 상업화할 수 있도록 노력해야 한다고 보았다(Edler et al., 2016; Mazzucato, 2015).

사회문제해결형 혁신론은, 시장실패론이나 시스템실패론이 주장하는 역할보다, 적극적인 역할을 정부가 수행해야 한다는 견해라 할 수 있다. Mazzucato(2011)는 시장을 “고치는(fix)” 데에 머무를 게 아니라, 국가가 직접 시장을 창출해야 한다고 주장한다. 또한, 시스템에서 불완전한 부분이 발견되기까지 기다릴 것이 아니라, 사회적으로 바람직한 혁신이 무엇인지 발굴해내어 그러한 혁신이 도출될 수 있도록 다양한 노력을 기울여야 한다고 본다(Mazzucato, 2015). 한편, 시스템의 관점에서 다양한 혁신 주체를 논의의 대상으로 삼는다는 점에서 사회문제 해결형 혁신론은 시스템실패론과 유사하다고 할 수 있다. 하지만, 혁신을 발생시키고 확산시키는 데에 필요한 모든 정책 분야를 논의의 대상으로 삼는다는 점에서 다르다고 할 수 있다. 과학기술분야에만 머무르는 것이 아니라, 고용, 금융, 무역, 환경 등등의 분야로 정책의 대상을 확장한다. 혁신에 영향을 미치는 분야뿐 아니라 영향을 받는 분야까지 고려하게 된다(이장재 외, 2011).<sup>30)</sup> 그렇기 때문에 사회문제해결형 혁신론은 정책간 균형과 조정을 중시하게 된다. 제도적 배열(institutional arrangement)에 보다 많은 관심을 갖게 된다(이장재 외, 2011).

---

29) Edler et al.(2016)은 M. Mazzucato의 관점을 사회문제해결형 혁신론에 포함한다.

30) 혁신을 발생시키거나 확산시키기 위하여 국가 차원에서 모든 주체를 끌어 들인다고 하여 ‘총체적 혁신 정책(holistic innovation policy)’ 이라고도 한다(이장재 외, 2011).

#### 4. 혁신정책 관련 선행연구

혁신이 사회경제적으로 중요하고 그래서 혁신정책이 필요하다는 관점은, 혁신정책의 효과를 실증하는 노력들로 이어져 왔다.<sup>31)</sup> 몇몇 연구를 살펴보면 다음과 같다.

김호·김병근(2012)은 정부 보조금의 민간 연구개발투자에 대한 효과를 분석하고자 하였다. 게다가 특허출원에 대한 효과 역시 분석하고자 하였다. 2008년 기술혁신조사(제조업)를 활용하였다. 선택편의를 완화하고자 성향점수매칭(Propensity Score Matching; PSM)을 활용하였고, 연구개발에 대한 수혜집단과 비수혜집단간 투자 차이를 확인하고자 하였다. 정부의 연구개발 보조금은 민간의 연구개발투자에 긍정적인 영향을 미친다는 결론을 내린다. 다만, 특허출원 수에서는 두 집단간 차이가 없다는 결론을 내린다.

최석준·김상신(2009)은 기업의 규모와 업종에 따라 달라지는 연구개발 직접보조금의 효과를 분석하였다. 과학기술부의 ‘연구개발 조사보고’를 활용하였다. 그 효과를 기업이 연구개발에 투자하는 정도로 보았다. 선택편의를 완화하고자 성향점수매칭을 사용하였다. 그 결과, 정부로부터 연구개발 직접보조금을 수혜한 기업은, 그렇지 않은 기업 보다 연구개발에 평균적으로 더 많이 투자한다고 한다.

오승환·김선우(2017)는 중소기업에 대한 R&D 지원의 효과를 분석하였다. 중소기업기술혁신지원제도(KOSBIR)의 정보와 중소기업청의 R&D 지원 과제 정보를 결합하여, R&D 지원을 받은 47,149개 중소기업과 그렇지 않은 119,323개의 기업을 분석대상으로 삼았다. 그 효과를 ‘기업의 성장성’, ‘기업의 수익성’, 그리고 ‘기업의 혁신성’으로 보았다. 선택편의를 완화하기 위하여, PSM과 이중차분(Difference In

---

31) 물론, 정부개입을 반대하거나 최소화하자고 주장하는 이들에게는 혁신정책이 쓸모없다는 것을 실증하기 위해 노력해 왔을 것이다.

Difference; DID) 방법을 활용하였다. 그 결과 정부의 중소기업 R&D 지원은 기업의 성장성과 기업의 혁신성에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 다만, 이때 ‘혁신성’은 R&D 투자 증가율과 1인당 R&D 투자 증가율로 측정하였다. 본 연구에서 말하는 혁신과는 다르다고 할 수 있다.

최은영(2015)은 2012년 기술혁신조사를 활용하여, 정부지원제도가 기업의 혁신을 이끌어내는지 분석하였다. 구체적으로, “기술개발지원”, “기술지원 및 인력양성지원”, 그리고 “마케팅/구매지원”이 기업의 제품혁신 또는 공정혁신을 이끌어내는지 확인하였다. 이 때 프로빗(probit) 회귀분석을 사용하였다. 기술개발지원은 공정혁신에 긍정적인 영향을 미치고, 마케팅/구매지원은 제품혁신과 공정혁신 모두에 긍정적인 영향을 미친다는 결론을 내린다.

김경아(2014)는 2010년 기업혁신조사(서비스산업)를 활용하여 기업의 혁신에 대한 혁신정책의 효과를 실증하고자 하였다. 혁신정책을 재정지원, 직접지원, 그리고 간접기업으로 나누었다. 구체적으로, 재정지원으로서 “기술개발 조세감면제도”와 “기술개발 및 사업화 자금지원”의 효과를 분석하였다. 직접지원으로서 “정부 R&D사업 참여”와 “정부 기술지원 및 지도”의 효과를 분석하였다. 간접지원으로서 “기술정보제공”, “기술인력 및 교육연구지원”, “정부 및 공공부문의 구매”, 그리고 “마케팅지원(전시회/수출홍보 등)”의 효과를 분석하였다. 로짓(logit) 회귀분석을 사용하였다. 제품혁신이나 공정혁신이 있었다면 혁신이 있었다고 보았다. 그 결과, 조세감면제도가 기업의 혁신에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 또한, 기술개발 및 사업화 자금지원과 정부 R&D사업 참여는 오히려 기업의 혁신에 부정적인 영향을 미친다는 결론을 내린다.

김민정·장용석·문명재(2011)는 정부의 연구개발 조세지출과 연구

개발 보조금의 기술혁신에 대한 효과를 분석하였다. 2005년 기술혁신조사(제조업)를 사용하였다. 연구개발 조세지출의 효과, 연구개발 보조금의 효과, 그리고 이 둘의 동시 효과를 나누어 분석하였다. 기술혁신을 혁신의 시도와 제품혁신으로 보았다. 일반최소자승법(Ordinary Least Squares: OLS) 회귀분석을 사용하였다. 그 결과, 연구개발 조세지출과 연구개발 보조금은 기업이 혁신을 시도하는 데에, 그리고 제품혁신을 산출하는 데에 긍정적인 영향을 미친다고 보고한다. 다만, 그 두 제도를 모두 수혜한 경우, 오히려 기업이 제품혁신을 산출하는 데에 부정적인 영향을 미친다고 보고한다.

김민정(2013)은 유인적 정책수단의 기업혁신에 대한 효과를 분석하였다. 특히, 기업의 협력네트워크가 그 효과를 매개한다고 가설을 설정하고 이를 검증하고자 하였다. 2005년 기술혁신조사(제조업)를 사용하였다. 구체적으로 유인적 정책수단으로서 연구개발관련 조세지출과 연구개발관련 보조금에 주목하였다. 기업혁신을 탐색적 기술혁신이라 하여, 관찰기간 중 기술혁신을 시도했다고 응답한 기업 중 그동안 시장에서 최초인 기술혁신을 산출한 것으로 보았다. 프로빗 회귀분석을 사용하였다. 그 결과, 유인적 정책수단은 기업의 탐색적 혁신에 긍정적인 영향을 미친다고 한다. 조세지출과 보조금으로 나누었을 때, 중소기업의 경우 보조금 지원이 협력네트워크에 매개되어 탐색적 기업혁신에 긍정적인 영향을 미친다고 한다.

김상신(2010)은 연구개발 공적보조금의 효과를 분석하였다. 2006년 기술혁신조사(서비스업)를 활용하였다. 특허출원 수, 새로운 서비스로서 혁신, 개선된 서비스로서 혁신, 시장최초혁신, 그리고 기업최초혁신으로 혁신을 나누어 보았다. 선택편의를 완화하고자 PSM을 사용하였다. 그 결과, 자사 입장에서 최초인 혁신을 산출한 적 있는 기업은 정부로부터 연구개발 보조금을 수혜한 집단에서, 그렇지 않은 집단에서 보다 많이

발견된다고 하였다.

최석준·서영웅(2011)은 조세감면의 효과를 분석하고자 하였다. 그 효과를 기업의 혁신성과로서, 특허출원 수의 증가와 혁신제품의 기업매출액 비중의 증가로 보았다. 구체적으로, 특허출원을 제품혁신 관련, 공정혁신 관련, 그리고 조직/마케팅혁신 관련 특허출원 수로 나누어 보았다. 2005년 기술혁신조사(제조업)를 활용하였다. 선택편의를 완화하기 위하여 PSM을 사용하여 수혜집단과 비교집단을 구성하였다. 그 결과, 조세감면 제도를 수혜한 기업은, 그렇지 않은 기업 보다, 제품혁신 관련, 공정혁신 관련, 그리고 조직/마케팅혁신 관련 특허를 더 많이 출원하였다고 한다.

조훈상·이철규(2012)는 로봇산업에서 정부 R&D 보조금의 효과를 분석하고자 하였다. 한국로봇산업협회에 등록한 기업 중 2008년부터 2010년까지 정부의 연구개발 보조금을 지원받은 75개의 기업을 분석대상으로 삼았다. 행동부가성(behavioral additionality)을 중심으로 연구를 수행하였지만, 정부의 연구개발 보조금이 기업의 행동을 변화하여 기업의 직접성과와 간접성과를 향상한다는 결론을 내렸다. 이때, 직접성과에 특허 또는 신제품, 고용, 판매, 시장점유율, 브랜드 인지도 등을 포함하였고, 간접성과에는 학습능력, 연구개발프로젝트, 다른 혁신주체와의 협력 등을 포함하였다.

신태영 외(2006)는 기술혁신지원제도의 기술혁신에 대한 효과를 분석하였다. 기술혁신을 상품혁신, 공정혁신, 그리고 서비스혁신으로 나누기도 하였고,<sup>32)</sup> 이 모두를 종합하여 “기술혁신” 이라 하기도 하였다. 설문조사로서 ‘기술혁신지원제도 활용에 관한 통계조사’를 활용하였

---

32) 다만, 기업특성이 기술혁신에 영향을 미치는지 분석하기 위해서만 상품혁신, 공정혁신, 그리고 서비스혁신 변수를 사용하였다. 혁신정책의 효과를 분석할 때에는 그 세 혁신 중 단 하나라도 있었다면 “기술혁신”이 있었다고 보았다(신태영 외, 2006).

다. 프로빗 회귀분석을 실시하였다. 기술혁신지원제도로는 조세지원제도, 금융지원제도, 구매제도, 인력지원제도, 법·제도적 인프라, 그리고 간접지원제도로 나누어 분석하였다. 조세지원제도로는 “연구 및 인력개발비에 대한 세액공제”가 “기술혁신”에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 금융지원제도로는 “산업자원부의 산업기술개발자금 또는 산업기반자금대출”과 “기술신용보증기금”이 기술혁신에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 구매지원제도로는 “신기술제품에 대한 우선구매 지원제도”와 “우수제품 선정제도”가 기술혁신에 영향을 미치지 않는다고 보았다.<sup>33)</sup> 인력지원제도로는 “병역특례요원제도”와 “이공계 연구인력 중개알선사업”이 기술혁신에 긍정적인 영향을 미친다고 보았다. 법·제도적 인프라로는 “지식재산권”, “시험분석평가”, 그리고 “표준화”가 기술혁신에 긍정적인 영향을 미친다고 보았다. 간접제도로는 “기술자문/지도”와 “기술정보”가 기술혁신에 긍정적인 영향을 미친다고 보았다.

Ghisetti(2017)는 공공구매의 “환경혁신(EI)”에 대한 효과를 분석하고자 하였다. PSM을 활용하였다. 그 연구에서 말하는 환경혁신은 혁신의 산출 보다는 혁신의 확산에 보다 가깝다. 하지만 부수적으로, “일반적인 혁신(standard innovations)”이라 하여 제품혁신이나 공정혁신을 포함한 후, 공공구매가 일반적인 혁신에 긍정적인 영향을 미치는지 역시 분석하였다. 그리고 긍정적인 영향이 있다는 결론을 내린다. 위의 내용을 포함하여 혁신정책 관련 실증연구들을 정리하면 <표 1>과 같다.

---

33) 신태영 외(2006)는 구매지원 제도를 수혜한 기업이 매우 적은 것이 그 이유라 보았다.



〈표 1〉 선행 실증연구 정리

저 자	혁신정책 관련 수단	공급	수요	방법론	자 료
Almus & Czarnitzki (2003)	자금지원	O		PSM	Mannheim Innovation Panel
Cappelen, Raknerud, & Rybalka (2012)	조세지원	O		로짓	Innovation Surveys(Statistics Norway)
Czarnitzki, Hanel, & Rosa (2011)	조세지원	O		PSM	the Statistics Canada Survey of Innovation(1999)
Czarnitzki & Lopes-Bento (2013)	자금지원	O		PSM	Community Innovation Survey (CIS)
Ghisetti (2017)	구매제도		O	PSM	Innobarometer 2015
강영준 (2016)	조세지원, 자금지원, 연구지원	O		PSM	과학기술정책연구원 기업혁신조사
김경아 (2014)	조세지출 자금지원 정부 R&D사업 참여 정부기술지원 및 지도 기술정보제공 기술인력 및 교육연구지원 구매제도 마케팅 지원	O	O	로짓	과학기술정책연구원 기업혁신조사
김민정 (2013)	조세지원 자금지원	O		프로빗	과학기술정책연구원 기업혁신조사

저 자	혁신정책 관련 수단	공급	수요	방법론	자 료
김민정 · 장용석 · 문명재 (2011)	조세지원 자금지원	0		OLS	과학기술정책연구원 기업혁신조사
김상신 (2010)	자금지원	0		PSM	과학기술정책연구원 기업혁신조사
김호 · 김병근 (2012)	자금지원	0		PSM	과학기술정책연구원 기업혁신조사
신태영 외 (2006)	조세지원 자금지원 구매지원 인력지원 법 · 제도 인프라 기술정보지원	0	0	프로빗	기술혁신지원제도 활용에 관한 통계조사
조훈상 · 이철규 (2012)	자금지원	0		구조방정식	한국로봇산업협회 자료
최석준 · 김상신 (2009)	자금지원	0		PSM	과학기술부 연구개발 조사보고
최석준 · 서영웅 (2011)	조세지원	0		PSM	과학기술정책연구원 기업혁신조사
최은영 (2015)	기술개발지원 기술지원 및 인력양성지원 마케팅지원 구매지원	0	0	프로빗	과학기술정책연구원 기업혁신조사

## 제 2 절 수요측면(demand-side) 혁신정책

### 1. 공급측면(supply-side) 혁신정책

혁신정책의 효과를 실증하는 연구들은 의도적으로든 아니든 대부분 공급측면(supply-side)의 정책만을 그 분석의 대상으로 삼고 있다. 물론, 위에서 언급한 것 외에도 과학기술혁신정책과 관련하여 무수히 많은 연구가 존재하는 것은 사실이다. 하지만 대부분의 연구가 그러하다고 말할 수 있다. 위에서 언급한 연구만을 두고 말하자면, 신태영 외(2006), 김경아(2014), 최은영(2015), 한혁(2018), 그리고 Ghisetti(2017)의 연구를 제외하면, 모두 공급측면의 정책의 효과를 실증하고자 하였다. 게다가, 수요측면의 정책이라고 볼 만한 정책의 효과를 분석할 때에도 대부분 “혁신정책”이라 할 뿐, “수요측면”이라는 이론적 시각으로 접근하지 않고 있다(김경아, 2014; 최은영, 2015; 한혁, 2018).

공급측면(supply-side) 혁신정책이란, 기업과 같은 혁신 공급자가 혁신을 도출할 수 있는 능력을 키우거나 혁신을 도출하기 위한 노력을 기울일 수 있도록 지원하는 것을 말한다. Edler et al.(2016)는 공급측면 혁신 정책은 주로 시장실패론이나 시스템실패론을 기반으로 이루어져 왔다고 한다. 혁신주체(공급자)가 더 적은 비용(조세지출이나 보조금을 지급하거나)으로 혁신 활동에 임할 수 있도록 정책을 도입해야 한다는 것이다. 또는, 혁신 시스템에서 혁신 공급자의 혁신 능력이 부족하거나, 구성요소들 간 상호작용이 원활히 이루어지지 않을 때, 그 혁신 공급자나 구성요소들을 대상으로 정책을 도입해야 하는 것이다.<sup>34)</sup> 혁신을 산출하는 데에 필요한 지식, 자본, 인력 등을 지원하는 데에 정책의 초점

---

34) 물론, 구성요소 중 몇몇은 혁신의 수요자에 해당하기도 하는 것은 사실이다.

이 맞춰진다. 연구개발 조세지출 및 보조금 지원 사업, 기술정보 제공 사업, 국가 연구개발 사업, 산·학·연 협력 사업, 연구개발 인력양성 사업, 연구개발 클러스터 조성 사업 등이 그러한 예라 할 수 있다(송위진·성지은, 2012).<sup>35)</sup> 혁신 주체에게 기술, 인력, 자본 등을 지원하여 이를 활용하도록 하지만, 혁신 활동이 낳게 될 구체적인 결과는 온전히 혁신 주체에 의해 결정된다. 혁신의 공급 능력이나 조건을 개선한다는 점에서 이러한 수단들은 공급측면 정책에 해당한다고 볼 수 있다.<sup>36)</sup>

혁신정책을 수요 또는 공급 측면으로 나누는 기준을 명확히 하자면, 공급측면은 혁신이 만들어지는 과정에 대한 정책이고, 수요측면은 혁신이 사용되는 과정에 대한 정책이라 할 수 있다. Edler et al.(2016)은 혁신정책을 나누는 기준으로 정책 목표(policy goals) 또는 정책의 대상 집단(target groups)을 제시한다. 그러나 대상 집단을 기준으로 한다면, 수요측면의 정책을 온전히 분류하기 어려울 것으로 보인다. 사례들을 고려하면, 수요측면의 정책이 대상으로 하는 집단 역시 기업처럼 혁신의 주체(공급자)이기 때문이다.<sup>37)</sup> 가령, ‘혁신을 위한 공공구매(Public Procurement for Innovation; PPI)’는 혁신 주체로서 기업을 그 대상으로 하는 것이다. 정책 목표를 기준으로 나누는 것이 그나마 타당한 것으로 보인다. 비록 Edler et al.(2016)이 혁신 정책은 “혁신에 대한 수요를 진작하고자 하는 목표” 이외에도 여섯 가지 목표를 가진다고 보는 것은 사실이지만, 다시 그 여섯 가지 모두를 공급측면의 목표로

35) 송위진·성지은(2012)은, 공급측면의 정책에서는 선형모델(linear model), 즉 지식(과학)이 기술을 만들고 기술이 제품을 만든다는 모형이 패러다임으로 자리 잡고 있었기 때문에 수요측면은 혁신의 요인으로 고려되지 않아 왔다고 한다.

36) 떡볶이 가게를 새로 여는 것에 비유하자면 공급측면의 지원이란, 떡볶이집 창업자에게 재료를 사는 데에 쓰라고 보조금을 지급하거나, 재료비를 고려하여 세금을 감면하거나, 훌륭한 요리사의 컨설팅 서비스를 받을 수 있도록 하거나, 좋은 식자재를 지원하거나 하는 식으로 이루어질 것이다.

37) 사례들로는, 중소기업을 위한 기술혁신제품 우선구매제도, 해외 전시회 참가 지원제도 등이 있다.

포함할 수 있기 때문이다.<sup>38)</sup>

## 2. 수요측면 혁신정책

### 1) 수요측면 혁신정책의 개념

수요측면 혁신정책 역시 “혁신을 유도하거나 혁신의 확산을 촉진하는 정부의 모든 개입”이라 볼 수 있다. 보다 구체적으로, 혁신 수요(demand for innovation)를 키우거나, 제품(재화나 서비스)에 필요한 기능이 무엇인지 정의하거나, 혁신 과정에 잠재적(potential) 사용자를 참여하게 하여 사용자 입장에서 유용한 혁신을 유도하는 것을 말한다.<sup>39)</sup> 게다가 제품이 시장에 출시되도록 하는 것 역시 수요측면 혁신정책이라 할 수 있다(Edler & Georghiou, 2007). 가령, 신재생 에너지 분야에서 어떤 기술은 “지속가능한 발전”과 같은 사회적 가치를 실현하는 데에 도움이 된다. 하지만, 그러한 기술과 관련한 시장은 아직 형성되지 않았을 수 있다. 아직 그러한 기술이 존재하지 않을 수도 있기 때문이다(Edquist, 2017). 이러한 상황에서 수요측면의 정책을 통하여 기술에 대한 잠재적인 수요를 진작하여 시장을 창출하고자 하는 것이다. 정책을 통하여 정부가 시장의 불확실성(사용자가 본인의 혁신을 선택하지 않을지도 모른다는 불안감 등)을 감소하여 혁신 주체가 혁신 활동에

---

38) 6가지 목표로는 연구개발 지출 증대(Increase R&D spend), 기술(Skills) 제공, 전문 인력 지원(Access to expertise), 시스템적 능력 및 상호보완성 향상(Improve systemic capability, complementarity), 프레임워크 향상(improve framework), 그리고 담론 향상(Improve discourse)이 있다. Edler et al.(2016)은 프레임워크 향상과 담론 향상은 공급측면과 수요측면 모두에 해당한다고 본다.

39) 이때 “혁신 수요”란 혁신을 구매하거나 사용할 의지나 능력을 말한다. (Edler et al., 2016; Edler & Georghiou, 2007).

착수하도록 돕는 셈이다. 간단히 말하자면, 수요측면 혁신 정책은 보다 많은 이가 혁신을 사용하도록 하여, 이것이 기업에게 혁신을 산출할 유인으로 작용하도록 하는 것이다.<sup>40)</sup>

## 2) 수요측면 혁신정책의 필요성

지난 15년간 혁신정책에 관한 이론적 담론이나 실제적 집행은 주로 공급측면에서 이루어져 왔다. 하지만, 공급측면 혁신정책의 한계가 지적되어 온 것도 사실이다(Edler et al., 2016; Ghisetti, 2017). 그 중 핵심은, 경제 성장에 혁신이 중요함에도 불구하고, 기존의 공급측면 혁신정책이 효과적으로 혁신을 유도하지 못한다는 것이다.<sup>41)</sup> 비유하자면, 기업이 이윤을 극대화하고자 한다면, 좋은 제품을 출시해야 할 것이다. 하지만, 그 “좋은” 제품이 소비자들에게도 좋은 제품인지는 알 수 없다. 만약 소비자가 원하는 제품이 아니라면, 기업은 좋은 제품을 출시하더라도 이윤을 누릴 수 없다. 그리고 이윤을 누릴 수 없다면, 또는 누릴 수 없을지도 모른다고 생각한다면, 애초에 좋은 제품을 출시하려는 노력을

---

40) 떡볶이 창업의 비유로 돌아가면, 우리 머리 속에 있는 그 “떡볶이”를 지우면 된다. 이 세상에 “떡볶이”라는 음식이 존재하지도 않을 때, 어떤 창업자가 “떡볶이” 가게를 차리려 한다고 하자. 사람들을 대상으로 길거리 시식회를 열 수 있도록 돕거나, 공공 기관의 행사(가령, 체육대회)에 간식을 제공하고 “떡볶이”를 대량으로 구매하거나 하는 식으로 정부가 개입할 수 있다. 수요측면의 정책은 “떡볶이”가 팔릴 수 있도록 하는 정책이다. 이 때, 창업자에게 재료비를 대고, 세금을 감면하는 등의 지원은 소용이 없을 수도 있다. “떡볶이”가 존재하지도 않는 세상에서는, 창업자가 그것이 팔릴 거라 예상하기조차 어렵기 때문이다. “떡볶이”라는 요리를 개발하려 하지도 않는 것이다.

41) Edler와 Georghiou(2007)는 EDL(2003)의 조사를 인용하면서, 1000명 중 과반의 기업은 새로운 수요가 혁신의 원천이라고 응답한 반면, 신기술 개발이 원천이라고 응답한 기업은 12%에 불과한 것으로 파악된다고 하였다.

기울이지 않을지도 모른다. 정작 팔리지 않는다면, 만들 유인도 없는 것이다. 이는 투자자들에게도 마찬가지이다. 팔리지 않을지도 모를 제품에 투자하기를 꺼리기 때문이다. 투자에 대하여 세제혜택이 주어지더라도 말이다. 공급측면 혁신 정책은 제품을 만드는 데에 집중해 온 것이다. 제품으로만 비유하였지만, 기술(또는 과학)에서도 유사히 적용될 수 있다. 수요측면의 혁신정책을 통하여, 혁신에 대한 수요를 조직화하고, 이를 기반으로 혁신의 강도, 방향, 속도 등을 관리할 필요성이 제기된 것이다.

또한, 수요측면의 정책은 기후변화, 식량안보 등 오늘날의 사회문제를 해결하기 위해 강조되기 시작했다(Aho, Cornu, Georghiou, & Subirá, 2006; Edler et al, 2016). 앞서 언급한 “사회문제 해결형 혁신론”의 입장이다. 과학기술혁신정책과 사회정책을 통합하려는 시도가 나타난 것이다. 가령, 일본은 Innovation 25 전략에 따라, 범부처 융합형 또는 민관협력 프로젝트인 “사회환원 가속프로젝트”를 추진하고 있다. 이 프로젝트는 건강한 사회, 안전·안심 사회, 삶을 풍요롭게 하는 사회, 전지구적 문제에 기여하는 사회, 세계에 개방된 사회 등을 구축하는 것을 목표로 한다. 이를 달성하기 위해, 인체기능 보조·재생 의료, 화재정보 시스템, 선진적 재택의료 또는 간호시스템, 바이오매스 자원 개발, 음성 커뮤니케이션 기술개발 등을 시행하고자 한다(송위진·성지은, 2012). 또 다른 예로, Edler et al.(2016)은 광전지(光電池) 설비(photovoltaic installations)에 대한 보조금(subsidy)은 사회가 이를 선택하도록 한다고 본다.<sup>42)</sup> 이는 결과적으로 국가의 탄소 배출량(carbon footprint)을 감소하여 환경 문제 해결에 기여한다고 본다. 또한 인명구조시 활용할 드론을 개발하기 위하여, 과학이나 기술을 담당하는 기관이 아닌, 재난이나 안전을 담당하는 정부 기관(가령, 소방청)이 혁신 주체에게 발주하

---

42) 이 때의 보조금은 광전지 설비를 제작하는 기업을 대상으로 하는 게 아니라, 그 설비를 사는 수요자로서 기업을 대상으로 하는 것이다.

는 것과도 같다(최종화 · 정장훈 · 이광호 · 이주영 · 김은아 · 이충현, 2016). Mazzucato(2011)가 말한 맨하탄 프로젝트 역시 이러한 예라 할 수 있다. 안보, 환경 등 사회문제를 해결하기 위해, 정부가 나서서 사회가 필요한 혁신이 무엇인지 파악하고 혁신 주체가 이를 산출할 수 있도록 유도하려는 것이다.

마지막으로, 탈추격형(post catch-up) 과학기술 발전 전략에서는 수요측면의 접근이 요구된다. 그동안 한국은 추격(catch-up)형 과학기술 발전 전략을 취해왔다고 한다(송위진 · 성지은, 2012). 추격 전략에서는 이미 시장적 가치나 사회적 효과가 잘 알려진 기술, 또는 자체의 특성이 잘 알려진 기술을 도입하고 개량하게 된다. 혁신 주체는 본인의 혁신 활동이 혁신을 낳을 것이라는 확신을 가질 수 있는 것이다. 그러한 전략에서는 선진국의 혁신을 그저 효율적으로 수용하는 것이 바람직하다. 하지만, 한국이 경제 성장을 경험하면서 이전의 선진국들이 갖던 문제에 직면하게 된다. 이전에는 없던 기술을 개발해야 하는 문제에 직면한 것이다. 그러한 기술을 개발하는 데에 있어서 혁신 주체는 불확실성에 놓이게 된다. 이때 혁신이 사회로부터 선택될 수 있도록, 국가는 혁신에 대한 수요를 조직해야 할 필요성이 제기된다.

### 3. 수요측면 혁신정책의 종류

수요측면 혁신 정책의 수단에는 여러 가지가 있다. OECD(2011)는 공공구매, 규제, 표준(standards), 선도시장 이니셔티브(lead market initiatives), 소비자 정책, 그리고 라벨링(Labelling)과 인지도 제고(awareness-raising initiatives)로 나눈다. Edler et al.(2016)은 공공수요와 민간수요 지원으로 나누어, 전자를 다시 일반적 공공구매, 전



략적 공공구매, 그리고 협력적·촉진적 공공구매로 나눈다. 후자는 다시 민간수요 직접 지원(보조금과 세제 혜택), 민간수요 간접 지원(인지도 제고, 라벨링, 훈련과 교육, 수요 구체화/포사이트(foresight), 사용자-생산자 인터페이스), 그리고 각종 규제로 나눈다. 송위진·성지은(2012)은 Edler(2010)의 분류를 <표 2>와 같이 정리하고 있다.

〈표 2〉 수요측면 혁신정책의 종류

수 단	정부역할	작동방식
공공 수요창출		
일반 구매	구매·사용	국가가 일반 구매에서 혁신을 중요한 기준으로 고려
전략적 구매 (기술분야별로 특화)	구매·사용	국가가 특정기술의 시장 도입 또는 확산을 촉진하기 위해 전략적으로 구매하는 활동
협력적 구매	구매·사용	정부는 구매자 중 하나로 활동하면서 공공부문과 민간부문의 수요를 조직화하는 활동을 수행
민간 수요창출 지원		
민간 수요를 위한 직접지원		
수요창출 보조	공동자금 조달	민간 구매자의 혁신기술 구매를 직접적으로 지원
세제 혜택	공동자금 조달	특정 혁신기술에 대한 세제 혜택
민간 수요를 위한 간접지원		
인지도 제고	정보제공	국가가 특정 혁신에 대한 신뢰도를 향상시키기 위해 시범사업을 수행하거나 인지도를 높이는 활동을 수행
자발적인 표시 또는 정보제시	정보제공 지원	제품의 성능과 안전성에 대한 정보를 제공하는 민간 마케팅 활동 지원
훈련과 교육	혁신기술 사용지원	사용자가 혁신기술의 가능성을 인지하고 활용할 수 있도록 교육·훈련을 통해 지원
수요 구체화	담론형성	사회 집단, 잠재적인 소비자가 시장에서 자신들의 선호를 제시하고 시장신호로 구체화할 수 있도록 지원

위의 <표 2>를 토대로, 본 연구에서는 정부역할 중 “구매 및 사용”과 “정보제공 지원”을 각각 “공공구매”와 “정보제공 지원”으로 칭하여 다루도록 한다. 이 둘이 가지는 혁신 효과는 아래와 같다.

## 1) 공공구매

수요측면 혁신정책의 연구에서는 공공구매를 일반적으로 다음과 같이 세 가지 유형으로 나눈다(Edler et al., 2016; Edquist, 2017; OECD, 2011). 첫째로, 기존의 제품(즉, 혁신)을 구매하는 경우를 고려할 수 있다. 공공구매는 그 과정에서 특정한 요소(여기서는 혁신적 요소)를 구매 조건에 명시함으로써, 간접적으로 기업들로 하여금 혁신을 도출하도록 유도한다고 볼 수 있다. “일반적(general)” 공공구매라 할 수 있는데, 이를 두고 “혁신 친화적(innovation-friendly)” 공공구매라 하기도 한다(Edler et al., 2016; Edquist, 2017; OECD, 2011). 중요한 것은, 혁신이 구매되었다 하더라도 해당 기업은 여기서 혁신을 멈추지 않는다는 것이다(Uyarra & Flanagan, 2010). 이때 정부는 혁신의 ‘리드 유저(lead user)’가 되기 때문이다(Dalpe, DeBresson, & Xiaoping, 1992).

OECD(2011)는 이를 “얼리유저(early user)”라 표현하면서, 혁신에 있어서 리드 유저는 두 가지 양상으로 중요한 역할을 한다고 한다. 첫째, 사용자들이 새로운 기술을 선택할 때 일종의 위험을 느낄 수 있는데, 리드 유저의 존재가 이를 누그러뜨릴 수 있다. 혁신을 공급하는 기업이 살아남지 못할 수도 있다는 걱정(특히, 공공구매를 집행하는 담당자의 입장에서)이나 자신이 선택하는 혁신이 효용을 가져다주지 않을 수도 있다는 걱정 때문에, 사용자는 그 혁신을 선택하거나 사용하는 데에

주저하게 되는 것이다. 때로는 사용자의 이러한 걱정이 스타트업 기업들이 시장에 받을 들이지 못하게 되는 원인으로 작용하기도 한다고 한다(OECD, 2011). 그 스타트업의 혁신이 다른 기업들보다 우월함에도 불구하고 말이다. 이 때, 정부가 구매력(purchasing power)을 바탕으로 특정 혁신을 구매함으로써 리드 유저가 된다면, 다른 수요자들의 불안을 완화하여 그 혁신의 공급자가 판로를 개척하는 효과를 낳는다. 공공이든 민간이든, 시장의 수요를 촉진하는 것이다. 공공구매의 담당자는 특정 혁신이 다른 정부 기관에서 구매된 바 있다는 것을 알게 되어, 또는 민간 소비자는 특정 혁신이 정부로부터 선택되었다는 것을 알게 되어, 그 혁신을 선택 또는 사용하는 데에 어려움을 느끼지 않는 것이다.<sup>43)</sup> 이를 두고 “시그널링 효과(signaling effect)” 라고도 한다(OECD, 2011). 공공구매가 이루어진 이후에도, 공공수요나 민간수요에 대하여 확신하게 되어, 그래서 그에 따른 이윤을 기대하게 되어 혁신 주체는 또 다른 혁신을 산출하고자 노력하게 될 것이다.

둘째, 리드 유저는 생산자에게 피드백을 제공한다. 초기 출시작(혁신)은 사용자의 필요를 충족하기에는 기능적으로 여전히 부족할 수도 있기 때문이다.<sup>44)</sup> 이러한 피드백은 기존의 제품을 개선하여 또 다른 혁신을 도출하는 데에 도움이 된다. 혁신 주체는 일종의 학습 과정(learning process)을 거치는 것이다.

혁신을 구매한 후, 정부는 그 혁신을 실제로 사용하는 과정에서 불편을 겪을 수 있다. 정부와 교류하면서, 기업은 어떠한 점이 개선되어야 하는지 파악할 수 있다. 비록 이미 공공구매가 완료되었다 하더라도, 기업은 여전히 혁신의 유인을 느끼게 되고, 그 결과 혁신의 방향을 설정할

43) 물론, 이는 국방 목적으로 산출된 혁신의 경우에는 해당되지 않을 것이다(Aschhoff & Sofka, 2009).

44) OECD(2011)는, 최첨단 경량 소재(high-technology lightweight materials)의 첫 모델이 출시된 이후에도 한 동안은 산악자전거에만 사용되었다는 점을 그 예로 들고 있다.

수 있는 것이다. Uyarra & Flanagan(2010)은, 적지 않은 연구들이 공공구매가 완료된 이후 기업이 직면하는 혁신의 유인을 간과해 왔다고 지적한다. OECD(2011)는 Malerba et al.(2007)의 다양한 사례를 제시하는데, 이러한 사례들은 공공구매가 혁신 주체로 하여금 향후 또 다른 혁신을 낳도록 유도한다는 점을 암시한다고 볼 수 있다.<sup>45)</sup> 가령, 항공기 제트엔진(aircraft jet engine)의 경우, 미국 국방성(Department of Defense)이 국방 목적으로 제트엔진 기술을 지원함에 따라 제트엔진 기술이 급격히 발전하였다고 한다. 그 결과 민간 항공 시장에서 제트엔진이 기존의 피스톤엔진을 대체할 수 있었다고 한다. 이 경우, 구매된 후 제트엔진은 민간에 전파될 수 있을 정도로 혁신 주체에 의해 개선된 것으로 이해할 수 있다. 정부가 혁신을 구매하고 이를 사용하는 과정에서 발생한 피드백이, 기업으로 하여금 또 다른 혁신을 산출하도록 하는 것이다. 비록 구매자가 정부는 아니지만, 코닥(Kodak)과 소니(Sony)의 예도 적절해 보인다. 코닥과 소니가 디지털 카메라를 시장에 출시한 것은 1980년대이다. “얼리 어답터(early adopter)”의 불편이나 의견을 반영하면서, 1990년대에 코닥과 소니는 디지털 카메라를 점차 개선해온 것이다(OECD, 2011).

또 다른 방식으로, 아직까지는 구체적인 기능이 존재하지는 않지만, 계약을 이행하는 시점에 그러한 기능을 포함하는 것을 조건으로 발주가 이루어지는 공공구매가 있다. 정부와의 계약이 체결되면, 기업은 향후 적절한 시일 내에 그러한 기능을 포함하는 혁신을 이끌어내야 한다. 이를 두고 ‘혁신을 위한 공공구매(Public Procurement for Innovation; PPI)’라 한다(Edler et al., 2016; Edquist, 2017). 사회문제 해결형 혁신론을 설명하면서 언급한, NUTEK이 환경 친화적인 세탁기, 냉장고

---

45) 다만, Uyarra & Flanagan(2010)은 이러한 사례들(‘급진적’ 혁신이라 볼 수 있는 사례들)은 공공구매가 혁신을 이끌어내는 양상의 일부에 불과하다고 지적한다.

등을 발주하는 것이 그 예라 할 수 있다. 이 경우, 계약이 체결된 후에 동반하는 정부 지원을 공공구매의 일부라고 볼 수 있다면, 공공구매는 직접적으로 기업의 혁신을 유도한다고 볼 수 있다. 계약을 이행하기 위해서 계약 조건으로서 특정 기능들을 구현해야 하고, 구현한 결과로 혁신을 산출할 수밖에 없기 때문이다. 발주 과정에 참여하고 계약을 이행하는 것은 수요가 보장되어 있기 때문이다.

비록 계약이 체결된 후에 동반하는 정부 지원이 없거나, 그러한 지원을 공공 구매의 일부라고 볼 수 없다 하더라도, PPI는 간접적으로 기업의 혁신을 유도한다고 볼 수 있다. 그 이유는 위에서의 일반적 공공구매가 혁신을 유도하는 양상(가령, 리드 유저)과 유사하다. 게다가 기업은 환경오염 등의 사회 문제를 해결하기 위해 정부가 무엇을 필요로 하는지 알게 된다. 기업은 다른 정부 기관 역시 잠재적 고객이 될 수 있다고 보아 추가적으로 혁신을 산출하고자 노력할 수 있다. 물론, 그 정부 기관은 해외의 기관일 수도 있다.

마지막 방식으로, 정부가 사회의 필요에 따라 특정한 연구개발을 구매하는 공공구매가 있다. 이 경우 정부는 연구개발에 직접적으로 보조금을 지급하거나 인력을 제공하는 등의 방식으로 혁신을 유도한다. 이를 두고 ‘상업화 이전 공공구매(Pre-Commercial Procurement; PCP)’라 하고, Edquist, Vonortas, Zabala-Iturriagagoitia, & Edler(2015)는 “계약 연구(‘contract’ research)”라고도 한다.<sup>46)</sup> PPI는 혁신을 사는 것이지만, PCP는 혁신으로 나아갈 수 있는 연구개발(R&D)의 결과를 정부가 사는 것이라 할 수 있다. 그래서 연구개발에 보조금을 지급하는 것이다. PPI는 계약을 체결한 후 R&D를 기업이 스스로 진행하지만, PCP는 그러한 R&D 과정에까지 정부가 개입한다. R&D를 위한

---

46) Edler et al.(2016)는 연구개발을 지원한다는 점에서 PCP가 공급측면의 정책으로 보일 여지가 있다는 점을 인정하지만, 연구개발의 대상을 정부가 정한다는 점에서 수요측면의 정책으로 분류한다.

보조금을 지급한다는 점에서, PCP는 공급측면의 정책으로서 R&D 보조금과 유사하다고 여겨질 수 있다. 하지만, 이 경우, 정부는 특정한 임무(mission)를 수행하기 위해서, 즉 특정한 혁신을 산출하기 위해서 보조금 등을 지원하는 것이다. 반면, 공급측면의 정책으로서 R&D 보조금의 경우, 무엇을 연구개발할 것인지 결정하는 것은 온전히 기업의 몫이다. 이 경우 혁신을 정부가 대량으로 구매하지 않을 수 있으며, 반드시 상업화(commercialize)한 혁신이 산출되지 않을 수도 있다.<sup>47)</sup> 단지 계약 당사자로서 기업은 연구개발의 결과를 내놓음으로써 계약을 이행할 뿐이다(Edquist et al., 2015). R&D의 결과(기술개발과 같은 발명) 역시 혁신으로 볼 수 있다면, 이러한 유형의 공공구매는 직접적으로 기업의 혁신을 이끌어낸다고 할 수 있다. 또한, 기업이 그 연구개발의 결과를 상용화하기 위하여 추가적인 혁신 활동에 착수할 수 있다는 점을 고려할 때, 이러한 공공구매는 간접적으로 기업의 혁신을 이끌어낸다고 할 수 있다.

위와 같이 공공구매를 세 가지 유형으로 나누더라도, 현실에서는 공공구매가 집행되는 방식이 가지각색이라 할 수 있다. ‘혁신 친화적(innovation-friendly) 공공구매’는 한 쪽 끝에, ‘상업화 이전의 공공구매(PCP)’는 다른 한 쪽 끝에 있으며, 실제 집행되는 공공구매는 그 사이 어딘가 자리한다고 볼 수 있다(Edler et al., 2016; Edquist et al., 2015). 물론, 그 사이에는 ‘혁신을 위한 공공구매(PPI)’ 역시 자리할 것이다.

하지만, 공공구매는 혁신을 유도하는 데에 실패할 수도 있다. Edquist(2017)는 계약에 혁신을 산출하는 것을 조건으로 둔다는 점에서 PPI가 혁신을 이끌어내는 데에 효과적이라 한다. 한편, 계약 당사자인 기업이 정부 기관이 만족스러워하지 않을 만한 것을 산출해낼 수도

---

47) 이론적 분류와는 달리, 한국에서는 오늘날 중소벤처기업부가 “구매조건부” 신제품 또는 신기술 개발사업을 시행하기도 한다.

있기 때문에, PPI는 정부기관에게 어느 정도 위험을 안겨준다고도 한다. 이러한 점에서 그는 일반적 공공구매가 보다 기능을 특정(function-specific)하는 방식으로 운용되는 것이 혁신지향적이면서도 정부가 부담하는 위험을 완화한다고 본다(Edquist, 2017).

Edquist(2017)는 흔히 일반적 공공구매가 “기능”이 아니라 “제품”을 특정하는 방식으로 이루어진다고 지적한다. 일반적 공공구매가 그러하게 운용된다면, 이는 기업의 혁신을 유도하지 않을 수도 있다. 일단 제품을 판매했던 혁신 주체는 확보된 공공시장에서 안주하려 하기 때문이다(Uyarra & Flanagan, 2010; 최종화 외, 2016).

국내외를 막론하고 공공구매의 기업혁신에 대한 효과를 실증하는 연구는 많지 않은 것으로 보인다. 신태영 외(2006)의 연구를 제외하면, 공공구매의 효과를 실증하려 하더라도 수요측면 혁신정책의 개념으로 포섭하는 연구는 많지 않은 것으로 보인다. 이론적 논의와는 다르게 공공구매가 기업혁신에 대하여 효과적이지 않을 수 있다는 점을 고려할 때, 이를 실증하고자 하는 것은 의미있는 작업이 될 것이다.

## 2) 정보제공 지원

정보제공은, 어떠한 기술 또는 제품(재화나 서비스)이 보다 환경에 친화적인지, 사용자가 찾던 그 무언가에 가까운지 등의 정보를 민간에게 제공하는 방식으로 이루어진다. 보다 전통적인 방식으로는 매체를 활용한 홍보를 들 수 있다(OECD, 2011). 신기술 또는 신제품 전시회, 해외 기업을 대상으로 한 수출 홍보 또는 전시회 등등이 그러한 예가 될 수 있다.

정보제공을 지원함으로써 혁신에 대한 민간의 수요를 창출 또는 촉진



할 수 있다. 정보제공을 통해 미래의 소비자를 만들 수 있다는 점에서 그러하다. 이러한 지원은 결과적으로 기업이 혁신을 산출할 유인을 발생시킬 수 있는 것이다. 가령, 기업은 전시회에 자신의 혁신을 전시함으로써, 잠재적 고객에게 자신의 혁신을 알리게 된다. 전시회를 찾는 잠재적 고객들은 본인이 찾던 혁신을 발견할 수도 있고, 본인도 이제껏 그 필요를 몰랐지만 분명 유용하다고 느끼게 될 만한 혁신을 발견할 수도 있다. 전시회 등을 통한 정보제공은 미래의 소비자가 갖는 신제품이나 신기술에 대한 회의(懷疑)를 타파할 수 있다(OECD, 2011). 이는 정보 비대칭을 해소하는 것이라 할 수 있다(Edler et al., 2016). 이러한 과정을 통해, 기업은 자신의 혁신을 선택해줄 시장이 존재한다는 것을 깨닫고, 그 규모를 유추하는 등의 방식으로 수요에 관한 불확실성을 해소할 수 있다. 그리고 이를 기회로 여기게 되면, 더 나은 혁신을 산출하기 위하여 노력하게 될 것이다. 또한, 잠재적 고객들이 기업의 혁신을 현장에서 체험해 보면서, 불편한 점이나 개선되면 좋겠다고 생각하는 점들을 기업에게 피드백할 수 있다. 이는 리드 유저가 유발하는 학습과정과 유사하다고 볼 수 있는데, 그 결과 기업은 혁신활동에 이를 반영함으로써 추가적으로 혁신을 산출하는 것이다.

정보제공 지원은, 기업이 해외 전시회에 참가하는 데에 따르는 비용(항공료, 장치비, 운송비 등)을 지원하는 방식으로 이루어진다. 기업의 제품이나 기술이 유용하더라도 알려지지 않는다면 사용되지 않을 것이다. 특히, 대기업이 아닌 이상, 해외의 잠재적 고객이 그 기업에 대하여 신뢰하기가 쉽지 않다. 이 점을 고려하면, 해외 전시회에 참가하는 등의 수출 홍보는 기업이 자신의 혁신에 대한 수요를 파악하고 이를 기회로 여겨 혁신을 이끌어내도록 할 수 있다. 물론, 해외 전시회에 참가하는 잠재적 고객들의 의견을 들을 수 있어, 현지에 적합한 혁신을 이끌어내고자 노력할 수도 있다.

하지만, 정보제공 지원은 위의 이론적 효과와는 다르게 기업의 혁신을 유도하는 데에 효과적이지 않을 수도 있다. 사용자가 혁신에 관한 정보를 습득하더라도, 이것이 반드시 소비로 이어지지 않을 수 있기 때문이다. 소비로 이어지더라도 그 규모가 수요를 보장한다고 할 정도로 크지 않아 기업이 직면하는 시장의 불확실성을 제거하기 어려울 수 있다. 또한, 민간 사용자는 어떤 기업의 혁신이 그에게 우수하더라도, 그 기업을 신뢰하기 어렵기 때문에 큰 규모로 구매하고자 하지 않을 수도 있는 것이다. 이는 정부기관의 공공구매 담당자가 느끼는 불안과 유사하다. 게다가, 정보제공 지원을 수혜한 혁신 주체가 자신의 혁신을 판매하게 되어 판로를 개척하게 되더라도, 다시 혁신활동에 임하지 않을 수 있다. 적어도 단기에는 그 판로를 안정화하기 위하여, 또는 매출을 증대하기 위한 활동에 보다 많은 노력을 기울일 수 있는 것이다. 특히, 스타트업이나 중소기업은 더욱 그러할 수 있다. 따라서 정보제공 지원의 기업혁신에 대한 효과는 실증될 필요가 있다.

하지만, 수요측면 혁신정책의 일환으로서 정보제공 지원의 효과에 관한 연구는 많지 않은 것으로 보인다. 비록, 몇몇 연구(김경아, 2014; 최은영, 2015)가 “마케팅 지원”이라 하여 그 효과를 분석하고 있긴 하지만, 이를 수요측면 혁신정책이라는 이론적 시각으로 분석하지는 않았다. 이러한 점에서 본 연구에서 정보제공 지원을 수요측면 혁신정책의 일환으로 보아 그 효과를 분석하는 것은 의미있는 작업이라 할 수 있다.

## 제 3 장 연구 설계

### 제 1 절 변수의 조작적 정의와 측정

#### 1. 종속변수

##### 1) 혁신 측정 관련 선행연구

본 연구에서 정의한 혁신은 활동보다는 “성과”에 가깝다. OECD & Eurostat(2018)은 “성과로서 혁신”을 혁신으로, “활동으로서 혁신”은 혁신 활동(innovation activities)으로 정의한다.<sup>48)</sup> 가령, 애플社가 아이폰을 만들기 위하여 시장을 조사하고, 관련 기술을 탐색하고 연구개발하고, 자금을 조달하고, 관련 인력을 투입하는 것 등은 혁신 활동이라 할 수 있다. 한편, 그러한 활동의 결과로서 출시된 아이폰이 성과로서 혁신인 것이다.

본 연구의 정의상, 혁신의 요소는 “새로움”과 “이용 가능성”이라는 것을 알 수 있다. “새로움”이 의미하는 바가 모호할 수 있다. 먼저, 어떤 기업이 스스로 개발한, 그래서 그 기업이 이전에 출시했던 제품과는 다른 제품을 혁신으로 보는 데에는 이견이 없을 것이다. OECD & Eurostat(2018)이 다른 기업(또는 각종 주체)의 혁신을 별다른 수정 없이 가져다 쓰는 것 역시 혁신으로 본다는 점은 흥미롭다.<sup>49)</sup> 이를 이

---

48) 혁신 활동은 기업이 혁신을 산출하기 위해 의도한 개발, 금융, 상업 등의 활동을 말한다(Innovation activities include all developmental, financial and commercial activities undertaken by a firm that are intended to result in an innovation for the firm)(OECD & Eurostat, 2018).

49) OECD & Eurostat(2018)은 혁신의 정도가 다를 뿐이라고 본다.

해하기 어려운 것은 아니다. 아이폰의 예에서 알 수 있듯, 다른 주체가 개발한 기술(다른 주체의 혁신)을 가져다 쓴 결과 역시 혁신이라 할 수 있기 때문이다.<sup>50)</sup> 또한 송성수(2014)는 급진적(radical) 혁신의 요소는 “새로움” 이겠지만, 그 새로움이 세계에서 새로울 수도, 해당 산업에서 새로울 수도, 또는 해당 기업에게 새로울 수도 있다는 점을 지적한다. 이는 “새로움”을 정의하기가 다소 어렵다는 점을 시사한다. 본 연구에서는, 다른 기업의 혁신을 가져다 쓴 결과가 해당 기업이 이전에 출시했던 기술이나 제품과 다르기만 하다면 혁신으로 볼 것이다.

송성수(2014)는, 스페터에게는 급진적이고 주요한(major) 변화가 혁신이지만, 부차적(minor) 변화도 혁신으로 보아야 한다고 한다. 어떤 기업에게는 주요한 변화이지만, 어떤 기업에게는 그것이 부차적 변화일 수 있기 때문이다. 예를 들어, 연구개발에 투자를 많이 하는 기업에게는 온라인 서비스를 개선하는 것이 부차적인 변화일 수 있겠지만, 투자를 조금 하는 중소기업에게는 그것이 주요한 변화일 수 있는 것이다(OECD & Eurostat, 2018). 게다가 스페터의 혁신 개념을 보완하려는 신스페터학파는 부차적이고 점진적인 변화가 모여 경기 변동을 초래한다고 보았다(송성수, 2014). 본 연구가 “혁신의 효과(또는 혁신의 성과)”를 파악하고자 하는 것은 아니지만, 부차적인 변화가 경제적 의미를 가질 수 있다는 점에서 혁신 개념에 기술이나 제품의 변화가 주요한지 급진적인지 따지지 않는 것은 적절하다고 본다.

성과로서 혁신에는 상업적 성공이나 사회적(또는 환경적) 영향이 요소가 되어야 한다는 주장이 존재한다(OECD & Eurostat, 2018). 예를 들어, 한혁(2018)은 기업의 재무적 성과를 혁신의 장기적 지표로 사용함으로써 정부 지원의 효과를 분석하였다. 그는 그러한 성과를 ‘산출

---

50) 이러한 의미에서 OECD & Eurostat(2018)은 ‘혁신’의 개념에 혁신을 산출하는 것 뿐만 아니라, 다른 경제 주체의 혁신을 확산(diffusion)하는 것도 포함되어야 한다고 본다.

부가성(output additionality)’이라는 개념으로 접근한다.<sup>51)</sup> 하지만, 재무지표 개선, 시장점유율 향상, 고용 증가 등은 “혁신의 성과”이지 “성과로서 혁신”은 아니라고 볼 수 있다.<sup>52)</sup> 즉, 기업이 혁신을 산출함으로써 겪은 변화이지, 혁신을 산출한 정도의 변화는 아닌 것이다. 마찬가지로 사회적 영향, 즉 혁신을 통하여 사회문제를 해결한 정도 역시 “혁신의 성과”라 보아야 할 것이다. 본 연구에서 다루는 혁신은 상업적 성공이나 사회적 영향을 따지지 않는다.

종합하자면, 기업이 신기술을 개발하거나 신제품을 도입했다면 혁신을 산출하였다고 볼 것이다. 그 혁신이 어느 정도 새로운지, 급진적인지 부차적인지는 따지지 않는다. 그 혁신이 사회적으로 또는 그 기업에게 어떠한 영향을 끼치는지 역시 따지지 않는다. 오직 혁신의 산출에만 집중한다.

## 2) 조작적 정의와 측정

후기(後期) 혁신을 종속변수로 설정한다. 이 때 후기(後期)란 인적자본기업패널의 4차 조사를 의미한다. 위에서 논의한 혁신 개념을 고려하여, 혁신을 측정하기 위하여 4차 조사의 설문 문항을 활용한다. 그 문항은 “지난 2년간 신제품(상품/서비스)의 개발 및 도입은 얼마나 있었습니까?”이다. 그 응답으로, “거의 없었음”이라고 응답한 기업에게는 1의 값을, “조금 있었음”이라고 응답한 기업에게는 2의 값을, “어느 정도 있었음”이라고 응답한 기업에게는 3의 값을, 그리고 “많이 있었

51) 산출 부가성은 정부의 지원이 기업의 혁신 산출에 긍정적인 영향을 미치는 정도라 할 수 있다(Edler et al., 2016; 한혁, 2018). 신제품 출시 여부, 재무지표 개선, 특허 등등으로 계량화할 수 있다(Edler et al., 2016).

52) 과학기술혁신 정책에 관한 초기 연구들은 혁신이 갖는 경제적 효과에 주목하고자 재무 효과, 고용 효과 등에 집중해 왔다(Edler et al., 2016).

음”이라고 응답한 기업에게는 4의 값을 부여(code)한다. 원칙적으로는 4점 서열척도(ordinal scale)로서 범주형 변수(categorical variable)라 할 수 있다. 하지만 본 연구에서는 등간 척도(interval scale)로서 연속형 변수(continuous variable)로 간주한다.

## 2. 독립변수

전기(前期) 수요측면 혁신정책(그 수혜 여부)을 독립변수로 설정한다. 이 때 전기(前期)란 인적자본기업패널의 3차 조사를 의미한다. 그 중, 공공구매와 수요자에 대한 정보제공 지원만을 분석대상으로 삼는다. 첫째, 독립변수로서 공공구매 지원제도 수혜여부를 측정하기 위하여, “지난 2년간(2007~2008년) 귀사의 연구개발 관련 정부지원제도 활용 현황에 대해 응답해 주십시오”라는 문항을 활용한다. “(6) 정부 및 공공부문의 구매”에 “활용”이라고 응답한 기업에게는 1의 값을, “미활용”이라고 응답한 기업에게는 0의 값을 부여한다. 이는 가변수(dummy variable)가 된다.

둘째, 독립변수로서 정보제공 지원제도 수혜여부를 측정하기 위하여, “지난 2년간(2007~2008년) 귀사의 연구개발 관련 정부지원제도 활용 현황에 대해 응답해 주십시오”라는 문항을 활용한다. “(7) 마케팅 지원(전시회, 수출홍보 등)”에 “활용”이라고 응답한 기업에게는 1의 값을, “미활용”이라고 응답한 기업에게는 0의 값을 부여한다. 이 역시 가변수가 된다.

### 3. 통제변수

본 연구에서는 전기(前期)에 조사된 기업특성 관련변수로서, “기업 연령”, “2008년 매출액”, “기업의 종업원 수”, “서비스산업 여부” 그리고 “전기 혁신”을 공변량(covariates) 또는 통제변수로 삼는다. 먼저, “기업 연령”을 반영한다. 기업을 분석단위로 하는 연구들은 기업특성 관련 변수로서 기업연령을 통제하고자 한다(Aschhoff & Sofka, 2009; Ghisetti, 2017). 인적자본기업패널 3차 조사에서 “귀사의 설립년도는?”이라는 문항을 활용한다. 조사시점의 값(2009)에서 응답된 설립년도를 빼서 도출된 값(= 2009 - 설립년도)을 기업 연령으로 본다.

“2008년 매출액”을 반영한다(김상신, 2010; 오승환·김선우, 2017; 한혁, 2018). 매출액 규모는 기업의 재무적 특성으로서, 기업의 혁신활동에 영향을 미칠 수 있으며 그 결과 혁신성과에도 영향을 미칠 수 있기 때문이다(한혁, 2018). 인적자본기업패널에서 제공하는 ‘NICE신용평가정보(주)’의 기업 재무정보를 통해 매출액을 확인한다. 이 때, 인적자본기업패널의 조사대상이 되는 기업들 중에는 재무정보를 보고하지 않아도 되는 기업이 있다. 이러한 기업의 재무정보에서는 매출액이 빈칸으로 남겨져 있다. 매출액이 0이라서 그러한지, 아니면 0은 아니지만 보고되지 않아서 그러한지 알 수 없다. 이러한 기업을 분석의 대상에서 제외하는 것은 바람직하지 않다고 판단하였다. 영업이익 관련 정보를 통해, 매출액이 0이라고 판단할 수 있는 사례를 최대한 많이 분석의 대상으로 삼으려 하였다.<sup>53)</sup> ‘NICE신용평가정보(주)’의 재무정보에서 2008년의 매출액을 자연로그로 변환하여 통제변수로 사용한다.

“종업원 수”를 반영한다(Aschhoff & Sofka, 2009; Ghisetti,

---

53) 다만 독립변수와 종속변수에 결측치가 있는 사례를 제외하면, 매출액이 0이라고 판단할 수 있는 사례를 모두 제외할 수 있었다.

2017). 종업원 수를 측정하기 위하여, 인적자본기업패널 3차 조사에서 “(2008년말 기준) 정규직 및 비정규직 근로자의 분야별 인력현황을 기업해 주십시오” 라는 문항을 활용한다. “정규직”, “비정규직”, 그리고 “전체” 중, “전체”에 기입한 숫자(“00명”)를 사용한다. 이를 자연로그로 변환한다.

“서비스산업 여부”를 반영한다. 서비스기업은 제조기업 보다 더 많이 그리고 더욱 빈번히 혁신을 산출할 수도 있기 때문이다. 예를 들어, 한 가족에게 냉장고는 한두 대로 족하지만, 교육 서비스나 오락서비스는 끝없이 수요될 수 있기 때문이다(송성수, 2014). 이러한 산업적 특성은 기업의 혁신에 영향을 미칠 수도 있다. 대분류 기준으로 산업을 나누어 보면, 제조업, 비금융서비스업, 그리고 금융업이 있다. 하지만 독립변수와 종속변수에서 측정할 수 없는 사례를 분석에서 제외하게 되면, 본 연구에서는 금융업에 해당하는 사례가 제외되었다. 제조업의 경우 0, 서비스업의 경우 1의 값을 부여한다. 이는 가변수가 된다.

마지막으로 “전기 혁신”을 반영한다. 본 연구의 종속변수가 “후기” 혁신이기 때문에, 전기 혁신을 반영하는 것은 적절하지 않은 것으로 생각될 수 있다. 연구에 따라서 전기 혁신 역시 본 모형의 종속변수로 설정될 수도 있기 때문이다(김상신, 2010; 최석준·서영웅, 2011). 비록 독립변수로서 수요측면 혁신정책과 전기 혁신은 같은 시점에 측정되긴 하였지만, 실제로 양자가 동시에 발생한 것은 아닐 수 있다. 그리고 이를 연구자가 알 수 없다.

만일 전기 혁신이 독립변수에 선행한다면, 전기 혁신을 본 모형에 통제변수로 포함하는 것은 적절하다고 볼 수 있다(Angrist & Pischke, 2008; Rosenbaum, 1984). 전기에 혁신의 정도가 높았던 기업은 후기에 그 정도가 높을 수 있는데, 이러한 점을 통제할 수 있기 때문이다. 전기 혁신이라는 변수는 기업들의 혁신 성향, 혁신 활동 등 관찰불가능



한(unobservable) 특성을 측정하는 적절한 변수가 될 수 있는 것이다.

한편 만일 독립변수가 전기 혁신에 선행한다면, 전기 혁신을 본 모형에 통제변수로 포함하는 것은 적절하지 않을 수 있다(Angrist & Pischke, 2008; Rosenbaum, 1984). 공공구매나 정보제공 지원이라는 독립변수가 전기 혁신에도 영향을 미칠 수 있기 때문이다. Angrist & Pischke(2008)는 독립변수에 영향을 받는 변수를 통제변수로 설정하는 것은 “나쁜 통제(Bad Control)”라고 한다. 이 경우 본 모형이 추정하는 수요측면 혁신정책의 효과는 사후처리편의(posttreatment bias)가 포함된 효과라 할 수 있다(Rosenbaum, 1984). 다만, 이러한 사후처리 변수(posttreatment variable)가 포함되지 않는다면 누락변수편의(omitted variable bias)가 발생하고, 포함된다면 사후처리편의가 발생하는 상황에서는 특정 변수를 포함하는 것은 “좋은 의도(good intention)”로 볼 수 있다(Angrist & Pischke, 2008). 이는 비록 독립변수에 영향을 받지만 관찰불가능한 특성을 대리하는 변수(surrogate)를 통제하는 상황이다(Rosenbaum, 1984). 본 연구에서 기업의 혁신 성향, 혁신 의지 등을 관찰할 수 없기 때문에 전기 혁신성과는 이에 대한 적절한 대리 변수라고 보아 통제변수로 설정하였다.

전기 혁신을 측정하기 위하여 인적자본기업패널의 3차 조사의 문항을 활용한다. 그 문항은 “지난 2년간 신제품(상품/서비스)의 개발 및 도입은 얼마나 있었습니까?”이다. 그 응답으로, “거의 없었음”이라고 응답한 기업에게는 1의 값을, “조금 있었음”이라고 응답한 기업에게는 2의 값을, “어느 정도 있었음”이라고 응답한 기업에게는 3의 값을, 그리고 “많이 있었음”이라고 응답한 기업에게는 4의 값을 부여(code)한다. 종속변수와 마찬가지로, 본 연구에서는 이를 등간 척도로서 연속형 변수로 간주한다.

## 제 2 절 자료수집과 분석방법

### 1. 자료수집

김민정 외(2011)는 기존의 혁신 연구들이, 연구개발 지표(저널 게재, 특허 등)를 사용하거나, 전문가의 판단을 활용하거나(전문가가 기술관련 저널을 조사하여 데이터베이스화하는 방법), 설문 문항을 활용하여 혁신 성과를 측정한다고 한다. 각각에는 일장일단이 있다. 첫째, 연구개발 지표를 통하여 기업혁신 성과를 측정한 연구는 많다. 하지만, 혁신은 연구개발 지표를 포함하는 개념이며 연구개발과 무관하게 이루어지기도 하기 때문에, 저널 게재 정도나 특허 보유 정도 등만으로 혁신을 측정하는 것은 바람직하지 않은 것이다(OECD & Eurostat, 2018). 둘째, 전문가를 활용하는 방법은 “객관적인(objective)” 측정이 가능하게 한다고 여겨진다(Fagerberg, Mowery, & Nelson, 2005). 하지만, 저널에 게재된 연구만을 혁신으로 고려하고 게재되지 않은 연구는 혁신으로 고려되지 않는다. 셋째, 혁신 활동, 성과 등 혁신에 관한 다양한 측면을 설문 문항으로 만들어 측정할 수 있다. 그리고 기업을 대상으로 조사할 때, 기업 관련 특성(기업연령, 종업원 수, 연구개발조직 보유 여부 등등)을 반영할 수 있다는 장점이 있다. 또한 대표성 있는 표본을 추출할 수 있다(OECD & Eurostat, 2018).<sup>54)</sup> 게다가, 연구개발 지표가 담을 수 없는, 또는 저널에 게재되지 않은 혁신을 간접적으로나마 측정할 수 있다.

세 번째 방법에 의한 조사로는 ‘CIS(Community Innovation Survey)’가 대표적이다. 이는 오슬로 매뉴얼(Oslo Manual)이 제안하는 방법론이나 지침을 반영한 조사라 할 수 있다. 한국에는 CIS의 일환

---

54) 이에 반해, Edler et al.(2016)는 자기 기술식(self-reported), 표본의 낮은 대표성, 선택편의 등등의 이유로 공공구매의 효과를 실증분석하는 데에 어려움이 있다고 한다.

으로 과학기술정책연구원이 수행하는 ‘한국기업혁신조사(舊 기술혁신조사)’가 있다. 본 연구에서 활용할 ‘인적자본기업패널’ 역시 세 번째 방법에 해당한다고 할 수 있다.

한국기업혁신조사는 조사시점마다 약 4,000개의 기업을 대상으로 혁신에 관하여 설문한다. 하지만, 한국기업혁신조사는 조사시점마다 동일한 기업을 조사대상으로 삼지 않는다. 그 조사의 결과는 횡단면 자료라 할 수 있다. 2012년부터 한국기업혁신조사는 조사주기를 격년으로 바꾸긴 하였지만, 이전에는 그 주기가 3년이였다. 그리고 지난 3년간 있었던 혁신 관련 사항을 설문한다. 가령, 2012년에 조사가 실시된다면, “지난 3년간(2009~2011년) 귀사는(예는) ~하셨습니까(있었습니까)?”라고 설문하는 것이다. 약 4,000개의 사례를 분석할 수 있다는 점에서, 계량분석의 결과를 일반화하기 보다 적합할 수 있다. 그러나 이러한 조사를 토대로 혁신정책의 효과를 평가하는 것은, 인과관계를 추론하기 위한 적절한 방식이 아닐 수 있다. J. S. Mill이 말하는 시간적 선행성의 원칙을 충족하기 어려울 수 있기 때문이다.

J. S. Mill은, 원인이 되는 사건 또는 현상과 그 결과 사이에 인과관계가 존재한다고 보기 위해서는, 시간적 선행성(temporal precedence)의 원칙, 상시연결성(constant conjunction)의 원칙, 그리고 경쟁가설(rival hypothesis)의 배제 원칙이 충족되어야 한다고 보았다(남궁근, 2010). 횡단면 자료를 활용하여 정책의 효과를 추론하는 방식은 시간적 선행성의 원칙을 충족한다고 보기 어렵다.<sup>55)</sup> 한국기업혁신조사를 사용하는 데에는 이러한 어려움이 있다. 조사대상 기업이 혁신정책(“R&D 지원제도”)을 수혜한 시점이, 기업이 혁신한 시점에 반드시 선행하는지 한국기업혁신조사로는 알기 어렵기 때문이다. <표 3>을 보면 보다 이해

---

55) 도구변수(Instrumental Variable) 분석을 활용한다면, 횡단면 자료를 사용할 때도 시간 선행성의 원칙을 충족할 수도 있다. 다만, 도구변수를 찾는 것 자체가 어렵다(Khandker et al., 2009).

하기 쉬울 것이다.

〈표 3〉 횡단면 자료를 이용할 때 변수의 시점

경우	시점			조사시점
	t	t+1	t+2	t+3
1	X Y			
2	X	Y		
3	X		Y	
4		X Y		
5		X	Y	
6			X Y	
7	Y	X		
8	Y		X	
9		Y	X	
10		Y X		
11			Y X	
12	Y X			

X가 혁신정책이고 Y는 혁신이라 하자. 횡단면 자료를 통해 정책의 효과를 추론하려면, 자료는 1~6의 경우를 담고 있어야 할 것이다. 하지만, 7~12의 경우(회색으로 표시)가 자료에 섞여 있다면, X가 Y의 원인이라고 말하기 어렵다. X는 Y에 선행하지 않기 때문이다.<sup>56)</sup> 조사를 통해 7~12의 경우가 혼치 않다는 것을 알 수 있다면, 계량 분석

56) 쉬운 예로, 적지 않은 한국인이 유당불내증을 가진다는 점을 고려할 때, 한국인을 대상으로 우유를 마시면 설사를 하게 되는지 조사한다고 가정하자. 어제 하루 동안 우유를 마셨는지와 설사를 했는지를 조사하였다고 가정하자. 아침에 우유를 마신 사람이 그날 오후나 저녁부터 배를 움켜잡고 화장실에 자주 가게 된다면 유당불내증을 가진 사람에게 우유는 배탈을 유발한다고 말할 수도 있다. 하지만, 아침에 설사를 하고 오후에 우유를 마시거나, 아침에 설사를 하고 아침에 우유를 마시는 등의 경우에는, 유당불내증을 가진 사람에게 우유는 배탈을 유발한다고 말하기 어려울 것이다.

(Qualitative Analysis)이 경향을 파악하고자 함을 목적으로 한다는 점을 고려할 때, X가 Y의 원인이라고 말할 수도 있다. 하지만, 그러한 경우가 흔치 않은 게 아니라면, 또는 그러한 경우가 체계적인(systematic) 현상이라면, 또는 그러한 경우가 드문지 체계적인지 알기조차 어렵다면, 횡단면 자료를 활용하여 정책(X)의 효과를 평가한다는 것은 타당하지 않을 수 있다.

기업이 제도를 활용한 시점이 기업이 혁신을 산출한 시점에 선행한다는 것을 확신할 수 있는 조사를 평가 연구에 활용해야 할 것이다. 본 연구는 ‘한국직업능력개발원’이 제공하는 ‘인적자본기업패널(HCCP)’을 활용함으로써 정책의 효과를 보다 타당하게 평가하고자 한다. 해당 자료는 패널데이터이다. 그렇기 때문에 정책을 수혜한 시점이 정책의 효과라 할 만한 성과가 나타난 시점에 선행한다고 확신할 수 있는 자료를 분석의 대상으로 삼을 수 있다.

인적자본기업패널은 정부가 승인한 공식통계자료(승인번호: 389003)이다. 조사는 2년마다 실시된다. 2005년에 1차 조사가 실시되었고, 2018년에 7차 조사가 실시되었다. 500개 기업을 대상으로 본사 조사가 이루어지고, 해당 기업 소속 근로자(팀장과 팀원) 약 15,000명을 대상으로 추가적인 조사가 이루어진다. 이전 조사의 대상은, 약간의 조정이 있겠지만, 대부분 이후 조사의 대상으로 남는다. 3차 조사를 기준으로, 347개 기업이 제조업에, 114개 기업이 비금융서비스업에, 그리고 39개 기업이 금융업에 해당한다. 설문지 내용에는 경영일반, HR부서, 인적자원관리(HRM), 인력현황, 인적자원개발(HRD), 연구개발(R&D) 등이 포함된다. 내용별로 설문 문항을 구성하여, 해당 내용에 관련하는 담당자가 응답하도록 한다. 특히, 연구개발 관련 설문에서는 연구개발 담당자가 연구개발 활동, 성과 등을 응답하도록 하고 있다. 게다가, 이용자가 요청할 경우, 한국직업능력개발원은 NICE신용평가정보(주)의 기업 재무정

보나, 특허청의 특허정보를 인적자본기업패널에 병합하여 제공하기도 한다.

본 연구에서는 인적자본기업패널 3차(2009년) 조사 자료와 4차(2011년) 조사 자료를 이용한다. 본사 자료를 이용하며, 따라서 본 연구의 분석단위는 기업이 된다. 3차 조사 자료를 이용하는 이유는, 3차 조사에서 기업의 연구개발 관련 사항을 조사하기 때문이다. 특히, 그 사항 중에는 대상 기업이 지난 2년(2007~2008년) 사이 정부의 R&D 지원제도를 수혜했는지 묻는 문항이 있다. 다만, 이는 3차 조사에서만 물으며, 이전 또는 이후 조사에서는 묻지 않는다.<sup>57)</sup> 4차 조사 자료를 이용하는 이유는, 지난 2년(2009~2010년) 사이 “성과로서 혁신(본 연구의 종속변수)”이 있었는지 확인함으로써 정부의 R&D 지원제도(즉, 혁신정책)가 혁신에 선행하도록 하기 위함이다. 이러한 조건에서는 혁신정책이 혁신에 선행(짧게는 1년 길게는 4년)할 수밖에 없다.<sup>58)</sup> 이를 표로 표현하면 아래와 같다. 즉, 모든 경우(1~4의 경우), 혁신정책은 기업의 혁신에 선행할 수밖에 없다.

〈표 4〉 인적자본기업패널을 사용할 때 변수의 시점

경우	2007	2008	3차 조사	2010	4차 조사
			2009		2011
1	X		Y		
2	X			Y	
3		X	Y		
4		X		Y	

57) 이것이 인적자본기업패널이 혁신 연구에 활용되기 어려운 이유가 될 수 있다는 점을 인정한다.

58) 물론, 어디까지나 이는 해(年)를 기준으로 그러하다는 뜻이다. 달(月)이 기준이라면 짧게는 1개월 길게는 48개월 선행한다.

한국기업혁신조사를 사용하면 약 4,000개의 사례를 분석에 활용할 수 있다는 점은 분명 장점이다. 하지만, 본 연구에서의 연구문제에 답을 찾는 데에 있어 500개는 결코 적은 사례수가 아니라고 생각한다. 또한, 공공구매나 정보제공 지원을 수혜한 기업의 수를 파악했을 때, 한국기업혁신조사(2011년 제조업 기준)에서 이를 수혜하였다고 응답한 기업은 결코 많지 않다는 점을 확인할 수 있었다. 한국기업혁신조사를 활용하더라도 분석의 대상이 되는 사례 수는, 많게 보더라도, 400개를 조금 넘을 것으로 판단된다. 게다가, 통제 변수를 반영한 후의 사례 수는 인적자본 기업패널을 활용하지 않을 만큼 매우 크다고 보기 어려울 것으로 판단된다.

## 2. 자료분석 방법

혁신정책을 활용하는 기업은 애초에 혁신하고자 하는 의지가 강할 수 있다. 또는, 전부터 혁신성파가 나왔던 기업이 혁신정책을 보다 적극적으로 활용할 수도 있다. 또는 정책 담당자가 혁신성파가 나온 기업만을 정책의 대상으로 삼으려 할 수 있다. 이를 두고 “승자 선택(winner-picking)”이라 한다. 오히려 혁신성파가 저조한 기업만을 정책의 대상으로 삼으려 할 수 있다(“aiding the poor”)(Ghisetti, 2017). 기업 입장 또는 공공구매 담당자의 입장에서 발생하는 선택 요인을 고려하지 않는다면, 평가된 정책의 효과는 편향될(biased) 수 있는 것이다(Ghisetti, 2017; Khandker et al., 2009; 김호·김병근, 2012). 이는 앞서 언급한 경쟁가설의 배제 원칙과 관련된다. 정책의 수혜자가 어떠한 성과를 보인다 하더라도, 그 성과가 다른 무언가에 의한 성과가

아니라 바로 그 정책에 의한 성과라고 말하기 어렵기 때문이다. 이는 평가 연구의 내적 타당성을 저해할 수 있다(남궁근, 2010).

보다 타당한 평가 연구를 수행하기 위해서는 위와 같은 선택편의(selection bias)를 가능한 한 완화해야 한다(Czarnitzki, Hanel, & Rosa, 2011; Ghisetti, 2017; Khandker et al., 2009). 본 연구에서는 성향점수매칭(P propensity Score Matching; PSM)을 활용하여 선택편의를 완화하고자 한다.<sup>59)</sup> 수요측면 혁신정책을 활용한 기업을 실험집단(수혜집단)으로, 활용한 기업과 유사하지만 활용하지 않은 기업을 비교집단으로 배정(assignment)하는 방식으로 양 집단을 가능한 한 유사하게 구성한다. 즉, 가능한 한 동질적(homogeneous)으로 구성하는 것이다. 성향점수가 배정의 기준이 된다.

관찰가능한(observable) 적절한 변수로 성향점수를 추정하고 이를 기준으로 수혜집단과 비교집단을 나눈다면, 정책효과는 정책 수혜 여부로부터 독립적(independent)이다(Rosenbaum & Rubin, 1983). 이를 ‘조건적 독립 가정 (Conditional Independence Assumption; CIA)’이라 한다(Abadie & Imbens, 2016). 이러한 가정이 충족된다면, 성과에 있어서 수혜집단과 비교집단의 차이는 그 두 집단을 나누는 정책에 기인한다고 볼 수 있는 것이다.<sup>60)</sup> 그렇기 때문에, 일반적으로 성향점수매칭을 사용하는 평가연구에서는 두 집단간 평균비교 분석을 실시한다.

하지만, 성향점수매칭을 통하여 평균비교 분석을 실시하는 것에는 단점이 있다. 조건적 독립 가정이 성립하는지 판단하는 방법이 없다는 것이다(Khandker et al., 2009). 성향점수매칭으로 수혜집단과 비교집단을 나누더라도, 정책변수와 종속변수 사이에서 작용하는 제 3의 변수가

---

59) 성향점수매칭을 사용한다고 선택편의를 반드시 “해소”한다고 보기는 어렵다. 이를 계산할 수는 없기 때문이다. 이는 이후 본 연구의 한계로 언급된다.

60) 물론, 조건부 독립성 가정 외에도 ‘공통영역(common support)의 가정’이 충족되어야 한다.



사라졌는지 알 수 없다. 한편, 성향점수매칭은 다양한 방법에 의해 수행될 수 있다. 고길곤 외(2018)는 King & Nielsen(2016)을 인용하면서, 성향점수매칭이 오히려 추정량의 비효율성(inefficiency)을 심화하고 모형의존도를 완화하지 않는다고 한다.

PSM을 이용한 평균비교 분석이 갖는 단점을 고려하여, 본 연구에서는 PSM을 이용하여 수혜집단과 비교집단을 나눈 후 이를 대상으로 일반최소자승(Ordinary Least Squares; OLS) 회귀분석을 실시하고자 한다. 먼저, 수요측면 혁신정책(공공구매 지원과 정보제공 지원)을 수혜한 기업과 유사한 기업을 비교집단에 배정함으로써 선택 요인을 약화하고자 한다. 다음으로, 두 집단만을 대상으로 회귀분석을 실시함으로써, 다른 모든 조건이 동일할 때 수요측면 혁신정책이 기업혁신에 긍정적인 영향을 미치는지 확인하고자 한다.

$$Prob(T_i = \text{수혜}) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{3i} + \alpha_4 X_{4i} + \alpha_5 X_{5i})}}$$

성향점수를 로지스틱 회귀분석으로 추정한다. 위의 모형에서 *prob*는 정책을 수혜할 확률을 의미하며, 이것이 성향점수라 할 수 있다.  $X_1 \sim X_5$ 는 본 연구에서 활용하는 통제변수(기업연령,  $\ln(\text{매출액})$ ,  $\ln(\text{종업원수})$ , 서비스업여부, 전기 혁신)를 의미한다. 성향점수는 0에서 1사이로 나타나게 된다.

성향점수매칭의 방법에는 여러 가지가 있다(Caliendo & Kopeinig, 2008). 본 연구에서는 1:1 최근접이웃(Nearest Neighbor; NN) 방법으로 매칭을 실시한다. Caliendo & Kopeinig(2008)에 따르면 NN 매

칭법은 가장 간단한 방법이다. 하나의 수혜 사례의 성향점수를 계산하고, 그 점수와 가장 가까운 비수혜 사례를 반사실적 성과(counterfactual outcome)로 간주하여 매칭하는 것이다. NN 매칭법에서도 수혜 사례에 둘 이상의 비수혜 사례를 매칭할지(“오버샘플링(oversampling)” 여부), 그리고 한번 매칭된 사례를 다시 다른 사례에 매칭할지(대체허용 여부)를 선택할 수 있다. 다만, “상충(trade-off)”이라 하여 하나의 방법을 선택하면 추정치의 편의와 분산을 동시에 감소할 수는 없다고 한다(Caliendo & Kopeinig, 2008).<sup>61)</sup> 가령, 대체를 허용한다면 매칭의 질을 높이고 추정치의 편의를 감소할 수 있지만, 동시에 추정치의 분산을 증가할 수 있는 것이다. 본 연구에서는 가장 간단한 방법이기 때문에 NN 매칭법을 선택하지만, 분석의 대상이 되는 자료를 최대한 많이 활용하기 위하여 대체 불허용 방법을 사용한다. 물론, 캘리퍼(caliper)를 적용하지도 않는다. 게다가, 수혜 사례와 비수혜 사례의 성향점수 분포가 크게 다르지 않은 것으로 확인되었기 때문에 대체 불허용 방법을 사용한다(Caliendo & Kopeinig, 2008).

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 T_i + \beta_2 X_{1i} + \beta_3 X_{2i} + \beta_4 X_{3i} + \beta_5 X_{4i} + \beta_6 X_{5i} + \varepsilon_i$$

성향점수매칭으로 수혜집단과 비교집단을 구성하고, 위의 방정식을 모형으로 삼아 OLS 다중회귀분석을 실시한다. 위에서  $T_i$ 는 공공구매 수혜 여부이다. 그리고 정보제공 지원을 기준으로 매칭한 자료를 분석대상으로 할 때는  $T_i$ 는 정보제공 지원 여부가 된다.  $Y_i$ 는 후기 혁신으로서, 본 연구에서 설정한 종속변수라 할 수 있다. 위에서 언급한 것처럼  $X_1 \sim X_5$ 는 본 연구에서 설정한 통제변수가 된다.

---

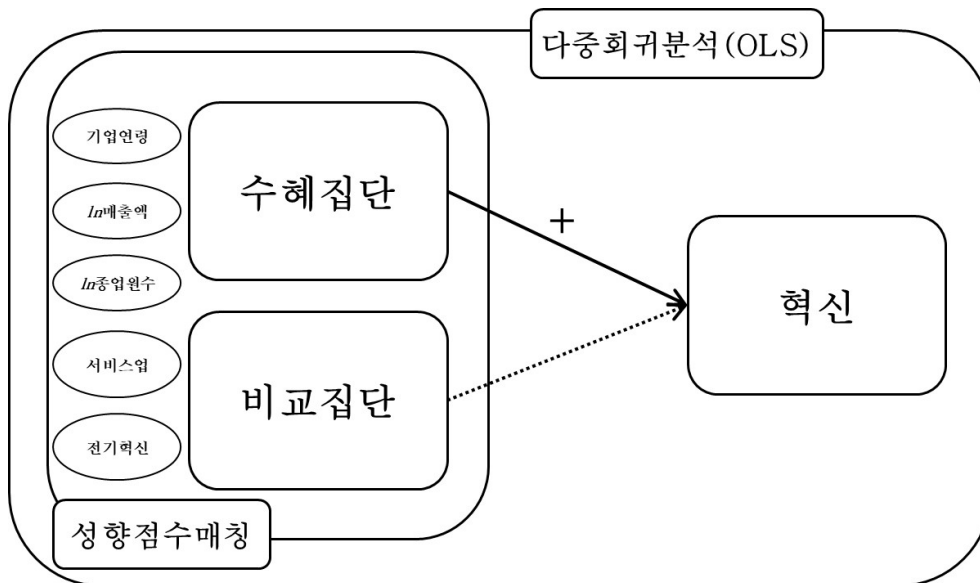
61) Ho, Imai, King, & Stuart(2007)는 경우에 따라 그 둘을 동시에 감소할 수도 있다고 한다.

### 제 3 절 연구모형의 설정

#### 1. 연구모형

개념적 준거틀(conceptual framework)을 통해 본 연구의 모형을 시각화하자면 아래의 그림과 같다. 수혜집단과 비교집단은 수요측면 혁신정책을 기준으로 나뉜다. 가령, 공공구매를 기준으로 수혜집단과 비교집단을 나눈다. 집단을 나눌 때, 성향점수를 추정하고 이를 기준으로 나누는 것이다. 성향점수는 기업연령, ln(매출액), ln(종업원수), 서비스업 여부, 전기 혁신을 사용하여 추정한다. 수혜집단과 비교집단을 구성한 후에, 종속변수를 후기 혁신으로 설정하여 OLS 다중회귀분석을 실시한다.

〈그림 1〉 본 연구의 개념적 준거틀



## 2. 연구문제와 연구가설

본 연구는 수요측면 혁신정책의 기업혁신에 대한 효과를 평가하고자 한다. 특히, 수요측면 혁신정책의 일환으로서 공공구매와 정보제공 지원의 효과를 다루고자 한다. 따라서 연구문제를 “공공구매는 기업의 혁신을 이끌어내는가?”와 “정보제공 지원은 기업의 혁신을 이끌어내는가?”로 설정한다.

“공공구매는 기업의 혁신을 이끌어낸다”와 “정보제공 지원은 기업의 혁신을 이끌어낸다”로 연구가설을 설정한다. 영가설은 “기업의 혁신은 공공구매와 아무런 관련이 없다”와 “기업의 혁신은 정보제공 지원과 아무런 관련이 없다”로 각각 설정한다. 본 연구에서는 수요측면 혁신정책의 일환으로 공공구매와 정보제공 지원을 다루고 있기 때문에, 이 둘의 효과를 각각 평가하고자 한다.

전반적으로 혁신정책의 효과를 실증하는 연구는 혁신정책이 기업의 혁신을 이끌어내는지 분석한다(김민정, 2013; 김민정 외, 2011; 김상신, 2010; 신태영 외, 2006; 최석준·김상신, 2009). 특히, 신태영 외(2006)는 다양한 기술혁신 지원제도의 효과를 실증하면서, 그 중 일부로서 구매제도의 효과를 다루기도 하였다. 구체적으로 신기술제품에 대한 우선구매제도가 기술혁신에 긍정적인 영향을 미치는지, 우수제품 선정제도가 기술혁신에 긍정적인 영향을 미치는지 확인하고자 하였다. 하지만, 그 두 제도는 기술혁신에 아무런 영향을 미치지 않는다는 결론을 내린다. 또한 최은영(2015)은 “기술개발지원”, “기술지원 및 인력양성지원” 뿐만 아니라, “마케팅/구매지원”의 효과를 분석하고자 하였다. “마케팅/구매지원”은 제품혁신과 공정혁신에 긍정적인 영향을 미친다는 결론을 내린다. 김경아(2014)는 간접지원 중 하나로 “정부 및 공공구매”와 “마케팅지원(전시회/수출홍보)”의 효과를 분석하고자 하

였다. 다만, 그 둘은 기업의 혁신에 아무런 영향을 미치지 않는다는 결론을 내린다.

위의 연구들을 검토한 결과, 본 연구의 연구가설을 다음과 같이 설정한다.

$H_{1-a}$ : 공공구매 지원은 기업의 혁신을 이끌어낸다.

$H_{2-a}$ : 정보제공 지원은 기업의 혁신을 이끌어낸다.

## 제 4 장 분석결과

### 제 1 절 기술통계와 상관관계 분석

#### 1. 기술통계

〈표 5〉 종속변수의 기술통계량

종속 변수	사례수	평균	표준편차	최소	최대
혁신	362	2.436	0.863	1	4

종속변수는 후기 혁신이다. 독립변수, 종속변수, 그리고 통제변수에 결측치가 존재하는 사례는 분석의 대상에서 제외되었는데, 그 결과 362 개의 사례만 남았다. 후기 혁신은 4점 서열 척도로 측정되었기 때문에, 그것의 최소값은 1이고 최대값은 4이다. 후기 혁신의 평균값은 2.436이고, 표준편차는 0.863으로 나타난다.

〈표 6〉 독립변수의 기술통계량

변수	사례수	평균	표준편차	최소	최대
공공구매	362	0.086	0.280	0	1
정보제공 지원	362	0.218	0.414	0	1

독립변수는 모형에 따라 각각 “공공구매”와 “정보제공 지원”이

다. 공공구매의 평균값은 0.086이고 표준편차는 0.280이다. 즉, 362개 기업 중 공공구매를 수혜한 기업은 31개(약 8.6%)라는 것을 뜻한다. 정보제공 지원의 평균값은 0.218이고, 표준편차는 0.414이다. 즉, 362개 기업 중 정보제공 지원을 수혜한 기업은 79개(약 21.8%)라는 것을 뜻한다.

〈표 7〉 통제변수의 기술통계량

변수	사례수	평균	표준편차	최소	최대
기업연령	362	30.141	17.278	3	112
ln(매출액)	362	18.657	1.393	15.204	24.146
ln(종업원수)	362	6.016	1.117	3.932	10.169
서비스산업	362	0.232	0.423	0	1
전기 혁신	362	2.456	0.852	1	4

기업연령의 평균은 30.141이고 표준편차는 17.278이다. 그 최소값은 3이고, 그 최대값은 112이다. 자연로그로 변환한 매출액의 평균은 18.657이고, 표준편차는 1.393이다. 그 최소값은 15.204이고, 그 최대값은 24.146이다. 자연로그로 변환한 종업원 수의 평균값은 6.016이고, 표준편차는 1.117이다. 그 최소값은 3.932이고, 그 최대값은 10.169이다. 서비스산업 여부의 평균값은 0.232이고 표준편차는 0.423이다. 즉, 362개 사례 중 비금융서비스업에 해당하는 사례는 23.2%(84개)를 차지한다는 것을 뜻한다. 그 외는 제조업에 해당하는 사례라는 것을 뜻한다. 전기 혁신의 평균값은 2.456이고, 표준편차는 0.852이다. 그 최소값

은 1이고 최대값은 4이다.

## 2. 상관관계 분석

〈표 8〉 종속변수와 통제변수의 상관관계 1

	후기 혁신	기업연령	ln(매출액)	ln(종업원수)	전기 혁신
후기 혁신	1.000				
기업연령	0.034	1.000			
ln(매출액)	***0.196	***0.254	1.000		
ln(종업원수)	***0.177	***0.158	***0.778	1.000	
전기 혁신	***0.492	*0.089	***0.158	**0.108	1.000

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

본 연구에서 사용하는 통제변수(기업연령, ln(매출액), ln(종업원수), 전기 혁신)와 종속변수로서 혁신의 상관관계가 있는지 확인해 보았다. 스피어만 상관계수를 적용하였다.<sup>62)</sup> 그 결과는 〈표 8〉과 같다. 혁신과 기업연령의 상관계수는 0.034로서, 양자의 상관성이 낮은 것으로 파악된다. 다만, 이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 혁신과 ln(매출액)의 상관계수는 0.196로서, 양자의 상관성이 그리 크지 않은 것으로 파악된다. 이는 1%의 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 혁신과 ln(종업원수)의 상관계수는 0.177로서, 양자의 상관성이 그리 크지 않은 것으로 파악된다. 이는 1%의 수준에서 통계적으로 유의

62) 피어슨 상관계수를 적용하더라도 결과는 크게 달라지지 않는 것으로 확인되었다.



한 것으로 나타났다.

한편,  $\ln(\text{매출액})$ 과  $\ln(\text{종업원수})$ 의 상관계수는 0.778로서, 양자의 상관성이 꽤나 큰 것으로 파악된다. 그리고 이는 1%의 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이는 매출액과 종업원 수가 기업규모라는 점에서 유사한 것을 측정하고 있다고 볼 수 있기 때문이다. 독립변수 또는 통제변수끼리 상관성이 크다면 다중공선성이 있다고 말할 수 있다(Ashenfelter, Levine, & Zimmerman, 2003). 다중회귀분석을 실시한 후 해당 모형에 다중공선성(Multicollinearity)이 존재하는지 확인한 결과 이는 존재하지 않는 것으로 파악되었다.<sup>63)</sup>

〈표 9〉 종속변수와 통제변수(서비스업 여부)의 상관관계 2

제조업	서비스업	평균차이	표준오차	t	유의수준
2.478	2.298	*0.181	0.107	1.69	0.093

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

또 다른 통제변수로서 서비스업 여부라는 가변수와 후기 혁신이 어떠한 관계에 놓여 있는지 확인하였다. 제조업의 평균값과 서비스업의 평균값을 비교하였다. 제조업이 서비스업에 비하여 평균적으로 더 많은 혁신을 산출하는 것으로 파악된다. 그리고 이는 10% 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타난다( $t = 1.69$ ,  $p > t = 0.093$ ). 기업이 어떠한 산업에 해당하느냐에 따라 혁신을 산출하는 정도가 다르다는 것을 짐작할 수 있다.

63) 매칭하기 전의 자료를 대상으로 다중회귀분석을 실시하였을 때  $\ln(\text{매출액})$ 과  $\ln(\text{종업원수})$ 의 분산팽창계수(Variation Inflation Factor; VIF)는 각각 3.30, 3.14로 나타났다. 매칭된 자료를 대상으로 실시하였을 때는 각각 6.20, 6.12로 나타났다. 매칭 전후 다른 변수들의 VIF는 모두 2를 넘지 않는 것으로 나타났다.

〈표 10〉 종속변수와 독립변수의 상관관계

기준	비교집단	수혜집단	평균차이	표준오차	t	유의수준
공공구매	2.402	2.806	**0.405	0.161	2.514	0.012
정보제공 지원	2.392	2.595	*0.203	0.109	1.852	0.065

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

독립변수로서 공공구매와 정보제공 지원이 각각 혁신과 어떠한 관계에 있는지 확인하였다. 먼저, 공공구매의 경우, 이를 수혜한 집단이 그렇지 않은 집단보다 많은 혁신을 산출하는 것으로 나타났다. 그리고 이는 5%의 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다( $t = 2.514$ ,  $p > t = 0.012$ ). 공공구매와 혁신은 정(+)의 상관관계에 놓여 있다고 말할 수 있다.

다음으로, 정보제공 지원의 경우 역시, 이를 수혜한 집단이 그렇지 않은 집단보다 많은 혁신을 산출하는 것으로 나타났다. 그리고 이는 10%의 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다( $t = 1.852$ ,  $p > t = 0.065$ ). 정보제공 지원과 혁신 역시 정(+)의 상관관계에 놓여 있다고 말할 수 있다.

## 제 2 절 매칭 평가

### 1. 공공구매 기준 매칭

성향점수를 추정하기 위하여 수요측면 혁신정책으로서 공공구매와 정보제공 지원을 각각 종속변수로 두어 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 그 결과로 추정된 성향점수로 비교집단을 구성하였다. 수혜집단과 비교집단이 동질적인지 확인하기 위하여 각각의 통제변수에서 양자간 평균 차이가 통계적으로 유의한지 확인하였다. 유의하지 않다면 해당 통제변수에서 양자는 동질적이라 말할 수 있다. 유의하지 않으면서도 유의수준이 1에 가까울수록 보다 동질적이라 말할 수 있다. 그 결과는 아래의 <표 11>과 같다.

<표 11> 통제변수별 집단 간 평균 비교(공공구매 기준 매칭)

변수	매칭	수혜집단	비수혜집단	t	유의수준
기업연령	전	33.258	29.849	1.05	0.294
	후	33.258	30.677	0.58	0.567
ln(매출액)	***전	19.42	18.586	3.23	0.001
	후	19.42	19.518	-0.21	0.831
ln(종업원수)	***전	6.4	5.873	2.7	0.007
	후	6.4	6.335	0.19	0.851
서비스산업여부	전	0.129	0.242	-1.42	0.156
	후	0.129	0.032	1.4	0.167
전기 혁신	***전	2.903	2.414	3.1	0.002
	후	2.903	2.807	0.47	0.641
성향점수	***전	0.137	0.081	4.68	0
	후	0.137	0.139	-0.05	0.96

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

공공구매를 종속변수로 설정하여 성향점수를 추정하고, 이를 기준으로 수혜집단과 비교집단을 구성하였다. 매칭하기 전에는, 자연로그로 변환한 매출액과 자연로그로 변환한 종업원 수에서 수혜집단과 비수혜집단의 차이가 발견되었고 이는 각각 1%의 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다( $t=3.23$ ,  $t=2.70$ ). 또한 공공구매를 수혜한 시기의 혁신(전기 혁신)에서 수혜집단과 비수혜집단의 차이가 발견되었고 이 역시 1%의 수준에서 통계적으로 유의하였다( $t=3.10$ ). 성향점수에서도 양자의 차이가 발견되었으며 이는 1%의 수준에서 통계적으로 유의하였다( $t=3.70$ ). 그러나 매칭한 후에는 이들을 포함한 모든 변수에서 수혜집단과 비교집단의 차이가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 수혜집단과 비교집단은 비교적 동질적이라 할 만하다.

## 2. 정보제공 지원 기준 매칭

다음으로 정보제공 지원을 종속변수로 설정하여 성향점수를 추정하였다. 추정된 성향점수를 기준으로 수혜집단과 비교집단을 구성하였을 때, 그 결과는 아래의 <표 12>와 같다.

〈표 12〉 통계변수별 집단 간 평균 비교(정보제공 지원 기준 매칭)

변수	매칭	수혜집단	비수혜집단	<i>t</i>	유의수준
기업연령	전	30.785	29.961	0.37	0.708
	후	30.785	32.354	-0.56	0.578
ln(매출액)	전	18.659	18.657	0.01	0.991
	후	18.659	18.813	-0.66	0.511
ln(종업원수)	전	5.910	5.921	-0.08	0.936
	후	5.910	6.042	0.76	0.449
서비스산업여부	전	0.165	0.251	-1.61	0.109
	후	0.165	0.127	0.67	0.502
전기 혁신	***전	2.722	2.382	3.18	0.002
	후	2.722	2.709	0.10	0.919
성향점수	***전	0.245	0.211	3.50	0.001
	후	0.245	0.245	-0.00	0.999

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

매칭하기 전에는, 전기 혁신에서 수혜집단과 비수혜집단의 차이가 발견되었고 이는 1%의 수준에서 통계적으로 유의하였다( $t = 3.18$ ). 또한 성향점수에서도 수혜집단과 비수혜집단의 차이가 발견되었고 이는 1%의 수준에서 통계적으로 유의하였다( $t = 3.50$ ). 매칭한 후에는 성향점수를 포함한 모든 변수에서의 차이가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 성향점수매칭을 통하여 수혜집단과 비교적 동질적인 비교집단을 구성하였다고 볼 수 있다.

### 제 3 절 다중회귀분석 결과

#### 1. 공공구매의 효과

##### 1) 매칭 전 분석 결과

매칭하기 전에 일반최소자승 다중회귀분석을 실시하고, 매칭한 후에 동일한 분석을 실시하였다. 그 결과는 아래의 <표 13>과 같다. 먼저 공공구매의 기업혁신에 대한 효과를 살펴본다.

<표 13> 매칭 전 다중회귀분석 결과(독립변수: 공공구매)

변수	회귀계수 추정치	표준오차	<i>t</i>	유의수준
공공구매	0.100	0.141	0.71	0.478
기업연령	-0.003	0.002	-1.43	0.152
ln(매출액)	-0.005	0.050	-0.10	0.918
ln(종업원수)	* 0.120	0.066	1.83	0.068
서비스산업	-0.144	0.104	-1.38	0.168
전기혁신	*** 0.492	0.047	10.52	0.000
상수	0.743	0.671	1.11	0.269
사례수	362			
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.287			
<i>F</i>	23.765			
<i>p</i> > <i>F</i>	0.000			

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

매칭하기 전의 분석대상으로서 362개의 사례에 대하여 다중회귀분석을 실시하였다. 이 때 종속변수를 후기 혁신으로, 독립변수를 공공구매로, 통제변수를 기업연령,  $\ln(\text{매출액})$ ,  $\ln(\text{종업원수})$ , 서비스산업여부, 그리고 전기 혁신으로 설정하였다. 이러한 모형은 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다( $F=23.765$ ,  $p > F=0.000$ ). 이러한 모형에서, 공공구매는 기업의 혁신에 긍정적인(+) 영향을 미치지만, 이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 확인되었다( $b=0.100$ ,  $t=0.71$ ). 공공구매 지원을 수혜한 기업이, 그렇지 않은 기업 보다 평균적으로 더 많은 혁신을 산출한다는 것을 실증할 수 없는 것이다.

전기 혁신은 후기 혁신에 대하여 비교적 큰 효과를 발휘하며 1%의 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다( $b=0.492$ ,  $t=10.52$ ). 본 연구에서는 전기 혁신을 기업의 혁신 성향, 혁신 의지, “승자선택”의 상황 등을 고려하기 위하여 통제변수로 설정하였다. 공공구매의 회귀계수가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타난 것은 전기 혁신이 후기 혁신의 거의 대부분을 설명하는 것이기 때문인 것으로 볼 수 있다. 그러나 이는 공공구매 지원을 수혜한 기업과 전혀 다른 성향을 가지면서도, 동시에 그 지원을 수혜하지 않은 기업들이 분석에 포함되었기 때문일 수 있다. 혁신을 많이 산출하는 기업은 애초에 혁신에 능한 기업이기 때문에 공공구매를 수혜하지 않더라도 혁신을 많이 산출할 수 있는 것이다.

앞서 언급했듯, 공공구매의 회귀계수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 각종 특성, 혁신 성향 등에 대하여 수혜집단과 비수혜집단 사이에 차이가 존재할 수 있다는 점을 고려하지 않은 것이기 때문에, 이러한 결과는 어느 정도 편향된(biased) 결과일 수 있다. 성향점수매칭을 통해 그러한 차이를 줄이려 하였다.

## 2) 매칭 후 분석결과

〈표 14〉 매칭 후 다중회귀분석 결과(독립변수: 공공구매)

변수	회귀계수 추정치	표준오차	<i>t</i>	유의수준
공공구매	0.241	0.165	1.46	0.149
기업연령	−0.006	0.005	−1.28	0.207
ln(매출액)	0.035	0.112	0.31	0.756
ln(종업원수)	0.064	0.149	0.43	0.669
서비스산업	−0.026	0.320	−0.08	0.936
전기혁신	*** 0.366	0.104	3.52	0.001
상수	0.629	1.440	0.44	0.664
사례수	62			
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.314			
<i>F</i>	4.196			
<i>p</i> > <i>F</i>	0.002			

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

매칭한 후에 분석대상으로서 62개의 사례를 가지고 다중회귀분석을 실시하였다. 즉, 공공구매를 수혜한 31개의 기업으로 수혜집단을, 공공구매를 수혜하지 않은, 그렇지만 수혜한 31개의 기업과 그 성향이 유사한 31개의 기업으로 비교집단을 구성하였다. 이 때 역시 종속변수를 혁신으로, 독립변수를 공공구매로, 통제변수를 기업연령, ln(매출액), ln(종업원수), 서비스산업여부, 그리고 전기 혁신으로 설정하였다. 이러한 모형 역시 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다( $F=4.196$ ,  $p > F=0.002$ ). 주어진 자료와 설정된 모형을 토대로 하였을 때, 공공구매는 기업의 혁신에 긍정적인(+) 영향을 미치는 것으로 나타났다( $b=0.241$ ). 주어진 자



료에서는 공공구매가 기업혁신에 대하여 효과를 발휘한다고 볼 수 있다. 하지만, 이러한 분석결과는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 확인되었다( $t=1.46$ ,  $p>t=0.149$ ). 따라서 “ $H_{1-a}$ : 공공구매 지원은 기업의 혁신을 이끌어낸다.”를 지지할 수 없다. 즉, 공공구매 지원을 수혜한 기업이, 그렇지 않은 기업 보다 평균적으로 더 많은 혁신을 산출한다는 이론적 논의를 실증할 수 없었다.

매칭 전의 분석결과 보다 매칭 후의 분석결과에서 회귀계수가 증가한 것은 주목할 만하다( $b=0.100 \rightarrow b=0.241$ ). 본 연구에서 성향점수매칭은 기업의 혁신 성향을 포함한 각종 특성에 대하여 수혜집단과 비교집단을 유사하게 구성하기 위해 사용되었다. 성향점수매칭을 통한 분석은 반사실적(counterfactual) 혁신 성과를 반영한다(Khandker et al., 2009). 이러한 점을 고려할 때 본 연구에서 사용된 자료에 한해서는 공공구매를 수혜한 기업이 산출한 혁신의 정도가, 그 기업이 이를 수혜하지 않았더라면 산출했을 혁신의 정도(즉, 반사실적 혁신성과) 보다 크다고 볼 수 있다. 이는 매칭하기 전의 다중회귀분석 결과보다, 비교적 타당한 결과라 할 수 있다. 매칭을 통해 비교집단을 설정하지 않고 다중회귀분석을 실시한다면, 공공구매 지원의 효과를 과소추정(underestimate)할 수 있다는 것을 짐작할 수 있기 때문이다. 유사한 집단끼리 비교하여 공공구매의 순효과(pure effect)를 추정할 수 있다는 점에서, 성향점수매칭은 유효한 방법이었다고 볼 수 있다. 다만 매칭 후 분석결과에서 공공구매 변수의  $t$ -통계량이 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났기 때문에 공공구매의 기업혁신에 대한 효과를 실증한다고 보기는 어렵다.

전기 혁신은 후기 혁신에 대하여 여전히 상당한 효과를 발휘하는 것으로 나타났다( $b=0.366$ ,  $t=3.52$ ). 회귀계수의 크기와  $t$ -통계량이 매칭 전의 그것보다 작아졌지만, 여전히 전기 혁신의 영향력이 상당하다는 것

을 알 수 있다. 이를 통해서도 성향점수매칭이 유효한 방법이었다는 점을 알 수 있다. 전기 혁신을 반영하여 성향점수를 추정하고 이를 기준으로 매칭한다는 것은, 전기 혁신의 정도가 높으면서(또는 낮으면서) 공공구매를 수혜한 기업은, 이를 수혜하지 않았을 때보다 더 많은 후기 혁신을 산출하는지 파악할 수 있게 하기 때문이다. 공공구매 변수의 회귀계수가 커졌다는 점은 애초에 혁신의 성향이 강한(또는 약한) 기업에게도 공공구매가 효과적이라는 것을 암시한다. 다만, 전기 혁신은 여전히 강한 영향력을 행사하는 변수이기 때문에 공공구매의 효과가 통계적으로 유의하다고 보기는 어려울 뿐이다.<sup>64)</sup>

이러한 결과는 신태영 외(2006)와 김경아(2014)의 연구결과와 유사하다. 신태영 외(2006)는, 신기술제품에 대한 우선구매제도와 우수제품 선정제도를 공공구매 제도로 보아 기업혁신에 대한 효과를 분석하였다. 설문조사로서 ‘기술혁신지원제도 활용에 관한 통계조사’를 사용하였고, 분석방법으로 프로빗 회귀분석을 사용하였다. 그리고 공공구매 지원이라 할 수 있는 변수들의 회귀계수가 양의 값으로 나타났지만, 이는 통계적으로 유의하지 않다는 결론을 내린다. 김경아(2014) 역시 공공구매 지원의 회귀계수가 양의 값을 나타내지만 이는 통계적으로 유의하지 않다는 결론을 내린다. 그 연구에서는 기업혁신조사와 로짓 회귀분석이 사용되었다. Edler et al.(2016)은 설문자료를 가지고 혁신에 있어서 공공구매의 효과를 평가하는 것이 쉽지 않다고 한다. 설문조사는 자기 기술식(self-reporting)이고, 때로는 조사 대상이 되는 표본이 대표성을 결여할 수 있고, 선택편의가 존재할 수 있으며, 통제집단(control group)을 구성하는 것이 쉽지 않기 때문이라고 한다. 본 연구의 분석결과가 신태영 외(2006)와 김경아(2014)의 연구결과와 유사하다는 것은, 수요측면 혁신정책의 일환으로서 공공구매 지원의 효과를 설문자료를 사용하여

---

64) 공공구매의 효과가 통계적으로 유의하지 않을 수 있는 이유는 보다 구체적으로 다음 장에서 설명한다.

실증하는 것이 쉽지 않음을 시사한다고 할 수 있다.

## 2. 정보제공 지원의 효과

### 1) 매칭 전 분석결과

〈표 15〉 매칭 전 다중회귀분석 결과(독립변수: 정보제공 지원)

변수	회귀계수 추정치	표준오차	<i>t</i>	유의수준
정보제공 지원	0.026	0.095	0.28	0.783
기업연령	-0.003	0.002	-1.43	0.154
ln(매출액)	-0.002	0.050	-0.05	0.961
ln(종업원수)	* 0.121	0.066	1.84	0.066
서비스산업	-0.144	0.105	-1.38	0.169
전기 혁신	*** 0.495	0.047	10.51	0.000
상수	0.686	0.669	1.03	0.306
사례수	362			
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.286			
<i>F</i>	23.665			
<i>p</i> > <i>F</i>	0.000			

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

매칭하기 전에 분석대상으로서 362개의 사례를 가지고 다중회귀분석을 실시하였다. 이 때 종속변수를 후기 혁신으로, 독립변수를 정보제공 지원으로, 통제변수를 기업연령, ln(매출액), ln(종업원수), 서비스산업여부, 그리고 전기 혁신으로 설정하였다. 이러한 모형은 통계적으로 유의

한 것으로 확인되었다( $F=23.665$ ,  $p > F=0.000$ ). 이러한 모형에서, 정보 제공 지원의 회귀계수는 양(+)의 값을 가지지만, 이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 확인되었다( $b=0.026$ ,  $t=0.28$ ). 정보제공 지원을 수혜한 기업이, 그렇지 않은 기업 보다 평균적으로 더 많은 혁신을 산출한다는 것을 실증할 수 없는 것이다.

전기 혁신은 후기 혁신에 대하여 비교적 큰 효과를 발휘하며 1%의 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다( $b=0.495$ ,  $t=10.51$ ). 위에서 언급한 것과 마찬가지로, 정보제공 지원의 회귀계수가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타난 것은 전기 혁신이 후기 혁신의 거의 대부분을 설명하는 것이기 때문인 것으로 볼 수 있다. 그러나 이는 정보제공 지원을 수혜한 기업과 전혀 다른 성향을 가지면서도, 동시에 그 지원을 수혜하지 않은 기업들이 분석에 포함되었기 때문일 수 있다. 혁신을 많이 산출하는 기업은 애초에 혁신에 능한 기업이기 때문에 정보제공 지원을 수혜하지 않더라도 혁신을 많이 산출할 수 있는 것이다.

앞서 언급했듯이, 정보제공 지원의 회귀계수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 그러나 이는 각종 특성, 혁신 성향 등에 대하여 수혜집단과 비수혜집단 사이에 차이가 존재할 수 있다는 점을 고려하지 않은 것이기 때문에, 이러한 결과는 어느 정도 편향된 결과일 수 있다.

## 2) 매칭 후 분석결과

〈표 16〉 매칭 후 다중회귀분석 결과(독립변수: 정보제공 지원)

변수	회귀계수 추정치	표준오차	t	유의수준
정보제공 지원	0.029	0.117	0.25	0.802
기업연령	-0.002	0.004	-0.53	0.597
ln(매출액)	-0.041	0.085	-0.48	0.632
ln(종업원수)	0.139	0.113	1.23	0.221
서비스산업	-0.005	0.179	-0.03	0.976
전기 혁신	*** 0.411	0.077	5.31	0.000
상수	1.449	1.048	1.38	0.169
사례수	158			
$R^2$	0.192			
F	5.999			
$p > F$	0.000			

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

매칭한 후에 분석대상으로서 158개의 사례를 가지고 다중회귀분석을 실시하였다. 즉, 정보제공 지원을 수혜한 79개의 기업으로 수혜집단을, 정보제공 지원을 수혜하지 않은, 그렇지만 수혜한 79개의 기업과 그 성향이 유사한 79개의 기업으로 비교집단을 구성하였다. 이 때 역시 종속변수를 후기 혁신으로, 독립변수를 정보제공 지원으로, 통제변수를 기업연령, ln(매출액), ln(종업원수), 서비스산업여부, 그리고 전기 혁신으로 설정하였다. 이러한 모형은 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다( $F=5.999$ ,  $p > F=0.000$ ). 이러한 모형에서, 정보제공 지원의 회귀계수는 양(+)의 값을 갖는 것으로 나타났지만, 이는 통계적으로 유의하지

않은 것으로 확인되었다( $b=0.029$ ,  $t=0.25$ ). 따라서 연구가설 “ $H_{2-a}$ : 정보제공 지원은 기업의 혁신을 이끌어낸다.”를 지지할 수 없다. 즉, 정보제공 지원을 수혜한 기업이, 그렇지 않은 기업 보다 평균적으로 더 많은 혁신을 산출한다는 것을 실증할 수 없는 것이다.

특히, 비록 통계적으로 유의한 것은 아니지만, 매칭 전후에 정보제공 지원의 회귀계수가 크게 달라지지 않는다는 점은 주목할 만하다( $b=0.026 \rightarrow b=0.029$ ). 본 연구에서 사용된 자료에 한해서는 매칭하기 전의 다중회귀분석 결과가 편향된 결과라고 말하기 어렵다고 할 수 있다. 이는 매칭을 통해 비교집단을 설정하지 않고서 다중회귀분석을 실시하더라도, 정보제공 지원의 효과를 일관되게(consistently) 추정할 수 있음을 암시한다.

전기 혁신은 후기 혁신에 대하여 여전히 상당한 효과를 발휘하는 것으로 나타났다( $b=0.411$ ,  $t=5.31$ ). 여전히 전기 혁신의 영향력이 크다는 것을 알 수 있다. 이를 통해 성향점수매칭이 유효한 방법이었다는 점을 알 수 있다. 전기 혁신을 반영하여 성향점수를 추정하고 이를 기준으로 매칭한다는 것은, 전기 혁신의 정도가 높으면서(또는 낮으면서) 정보제공 지원을 수혜한 기업은, 이를 수혜하지 않았을 때보다 더 많은 후기 혁신을 산출하는지 파악할 수 있게 하기 때문이다. 정보제공 지원의 회귀계수가 크게 달라지지 않았다는 점은 애초에 혁신의 성향이 강한(또는 약한) 기업에게도 정보제공 지원이 그리 효과적이지 않다는 것을 암시한다.<sup>65)</sup>

이러한 결과는 김경아(2014)의 연구결과와 다르다. 김경아(2014)의 연구에서는, “마케팅(전시회/수출홍보 등) 지원”이 기업혁신에 긍정적인 영향을 미친다고 하기 때문이다. 하지만 위에서 언급하였듯, 이는 설

---

65) 정보제공 지원의 효과가 통계적으로 유의하지 않을 수 있는 이유는 보다 구체적으로 다음 장에서 설명한다.

문자료로 정보제공 지원의 효과를 일관되게 추정하기 어렵다는 점을 시사한다고 할 수 있다.<sup>66)</sup>

---

66) 이러한 점에서, 비록 혁신 “정책”에 관한 연구라 할지라도, 혁신이 무엇인지, 해당 연구에서는 혁신을 무엇이라 정의할 것인지 논하는 것은 중요하다고 생각한다.

## 제 5 장 결론

### 제 1 절 요약과 결어

수요측면 혁신정책은 기업이 직면하는 시장의 불확실성을 완화함으로써, 기업들로 하여금 혁신을 산출하고자 노력하게 한다(Edler et al., 2016). 하지만, 수요측면 혁신정책의 효과를 실증하려는 연구는 흔치 않은 것이 사실이다. 본 연구는 수요측면 혁신정책 중 공공구매와 정보제공 지원이 각각 기업혁신을 이끌어내는지 실증하고자 하였다.

실증분석을 위하여 인적자본기업패널 3차와 4차 조사에서 대상이 된 362개 기업을 분석대상으로 삼았다. 시간선행성의 원칙을 충족하기 위하여, 독립변수와 통제변수(기업연령,  $\ln(\text{매출액})$ ,  $\ln(\text{종업원수})$ , 서비스산업여부, 전기 혁신)로서 3차 조사의 결과를 사용하였고, 종속변수로서 4차 조사의 결과를 사용하였다. 선택편의를 완화하기 위하여 성향점수매칭을 사용하였는데, 공공구매를 기준으로, 그리고 정보제공 지원을 기준으로 성향점수를 추정하였다. 매칭한 후에는 각각 62개 그리고 158개 기업을 분석대상으로 삼았다. 하지만 성향점수매칭 후 평균비교 분석이 갖는 한계 역시 고려하여 매칭된 분석대상으로 다중회귀분석을 실시하였다. 즉, 공공구매를 독립변수로 설정한 모형과 정보제공 지원을 독립변수로 설정한 모형, 이렇게 두 가지이다. 그 결과, 공공구매의 기업혁신에 대한 효과와 정보제공 지원의 기업혁신에 대한 효과는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 확인되었다. 즉, 수요측면 혁신정책이 기업의 혁신을 이끌어내는 데에 효과적이라는 가설을 검증할 수 없었다.

이러한 분석결과는 2007년에서 2008년 사이에 있었던 수요측면 혁신정책으로서 공공구매 또는 정보제공 지원이 기업혁신에 대하여 충분히



큰 효과를 발휘하지 않았을 수 있다는 것을 말해준다. 공공구매의 경우, PPI는 선형적으로 기업혁신에 대한 효과를 발휘할 것으로 예상할 수 있다(Edquist, 2017). 하지만, 일반적 공공구매는 기업혁신에 대하여 효과를 발휘하지 않을 수도 있는 것이다. 본 연구에서는 자료의 한계로 인하여 PPI와 일반적 공공구매를 구분할 수 없었다.

일반적 공공구매는 기업에게 혁신을 산출할 유인을 충분히 제공하지 않을 수 있다. Uyarra & Flanagan(2010)은 공공구매 지원이 이루어진 이후의 기업 혁신에 대한 긍정적인 효과에 주목하였다. 이는 일반적 공공구매가 혁신에 미치는 영향에 주목하는 것이라 해석할 수 있다. 하지만 Uyarra & Flanagan(2010)은, 일단 정부기관에 제품을 판매했던(즉, 공공구매 지원을 수혜한) 기업은 다른 공공계약에서 일종의 특권을 누리게 되거나, 공공구매 담당자는 안정적이고 만족스러운 제품을 구매하기 위하여 거래 기록이 있는 기업을 선택하려 할 수도 있다는 점을 지적하기도 한다. 이러한 점이 기업들로 하여금 혁신을 산출할 유인을 감소한다는 것이다. 비록 일반적 공공구매가 기업혁신에 효과를 발휘한다고 하더라도, 이러한 기업들이 적지 않게 존재함으로써 그 효과를 실증하기 어려워질 수 있다. 통계적으로 유의하지 않더라도 공공구매 지원의 회귀계수가 매칭 후에 보다 커진다는 점을 통해서 이를 짐작할 수 있다.

실제로 인적자본기업패널 3차 조사가 실시된 시기에 공공구매가 어떠한 방식으로 이루어졌는지 알아보고자 하였다. 인적자본기업패널 관계자에게 문의한 결과 당시 3차 조사에서 R&D 부문의 설문 문항은 한국기업혁신조사를 그대로 차용하였다고 한다. 즉, 공공구매 수혜 여부를 묻는 문항은 특정한 방식을 염두에 두고 설계한 것이 아니라는 것이다. 그래서 한국기업혁신조사 담당자에게 문의하였다. 문의 결과, “정부/공공구매”를 기업마다 다르게 인식할 수도 있으며, 응답자가 인식하는 바에 따라서 응답했을 것이라고 하였다. 즉, 특정한 공공구매 방식을 염두에

두고(PPI를 염두에 두거나 일반적 공공구매를 염두에 두어) 해당 문항을 설계한 것은 아닌 것으로 보인다.

“정부/공공구매”가 공공구매 지원 중 특정한 방식을 측정하기 위하여 설계된 것이 아닐 수도 있다는 점을 생각해 봤을 때, 당시 R&D 부문에서 어떠한 공공구매가 일반적으로 이루어졌는지 확인할 필요가 있다고 보았다. 신태영 외(2006)는 2005년 당시 한국의 기술혁신을 위한 구매지원 제도를 다루기도 하였는데, 기술개발제품 우선구매제도, 우수제품 선정제도, 구매조건부 기술개발사업 등이 있다고 한다. 구매조건부 기술개발사업은 PPI라고 할 수 있는데, 신태영 외(2006)는 그 사업이 2002년부터 점차 확대되고 있지만 여전히 그 규모가 미미하다고 지적하였다. 또한 당시의 혁신 관련 공공구매는 각종 인증(NET, NEP 등)을 받은 제품에 대하여 수동적으로 구매가 이행되는 사업에 지나지 않는다고 지적한다.

자료의 특성과 당시의 일반적 맥락을 고려할 때, 본 연구에서는 일반적 공공구매 지원을 수혜한 기업이 보다 많이 분석대상에 포함되었을 것으로 짐작할 수 있다. 최종화 외(2016)는 혁신과 관련한 공공구매 제도의 가장 큰 문제점은 제도 수혜 기업들이 혁신을 위한 노력을 기울이지 않는다는 것이라고 한다. 특정 기업들은 인증 제도를 통해 확보된 공공시장에 머무르려는 경향이 있다고 하는 것이다(Uyarra & Flanagan, 2010). 이러한 이유로 본 연구는 공공구매가 기업의 혁신을 유도한다는 것을 실증할 수 없었던 것으로 보인다.

Edquist(2017)는 기존 제품을 대상으로 하는 공공구매 보다 기존 제품의 “기능”을 대상으로 하는 공공구매가 혁신 지향적이라고 역설한다. 즉, 제품이나 제품의 각종 인증 여부를 공공구매의 조건으로 하는 것이 아니라는 것이다. 이러한 점에서 본 연구의 결과는 “기능특정(function-specific)” 공공구매의 필요성을 암시한다고 할 수 있다.

정보제공 지원 변수가 통계적으로 유의하지 않다는 점을 봤을 때, 이론적 논의와는 달리 정보제공 지원은 기업혁신에 대하여 충분히 큰 효과를 발휘하지 않는 것일 수 있다. 첫째, PPI처럼 혁신을 산출하는 것을 계약 이행 조건으로 하는 것이 아니기 때문에, 정보제공 지원은 기업에게 시장의 불확실성을 제거하는 데에 효과적이지 않을 수 있는 것이다. Edler et al.(2016)은 국가가 직접 새로운 솔루션을 광고하거나, 기업의 마케팅 활동을 지원하는 것은 간접적으로 민간의 수요를 촉진한다고 하였다. 하지만 이는 말 그대로 “간접적”인 효과에 불과하여 기업의 혁신에 이렇다 할 영향을 미치지 않을 수 있다는 것을 짐작할 수 있다. 가령, 한국의 중소벤처기업부가 주관하는 “해외전시회 참가지원”을 보자면, 부스임차료, 장치비, 운송료, 홍보부스, 바이어 초청 간담회, 항공료, 그리고 사전간담회 등에서의 운영비를 지원하는 것을 알 수 있다. 전시회에 참가하는 데에 소요되는 경비만 지원할 뿐, 그 밖에 민간의 수요를 진작할 수 있을 법한 지원이 이루어지지 않고 있는 것이다. 게다가, 2019년을 기준으로 업체당 지원액은 100만 원 이내라고 한다. 전시회에 소요되는 경비를 지원하는 것만으로는, 기업이 느끼는 불확실성을 효과적으로 완화하는 것이 쉽지 않으며, 그 결과 기업이 혁신을 산출하고자 노력하도록 유인하는 것 또한 쉽지 않음을 짐작할 수 있다.

둘째, 단기에는 정보제공 지원을 수혜한 기업이 기존 제품을 개선하는 데에(즉, 또 다른 혁신을 산출하는 데에) 노력을 기울이기 보다, 매출액 증대나, 확보된 판로를 안정화하거나 확대하는 데에 노력을 기울일 수 있다. 특히 중소기업이 수출 홍보 또는 전시회에 참가할 경우에 그러할 것을 예상할 수 있다. 중소기업의 인지도는 해외 바이어들에게 높지 않기 때문에 계약이 성사되더라도 그 규모는 크지 않을 수 있다. 이러한 점은 시장의 불확실성을 충분히 감소하지 않는 것이다. 계약이 성사되더라도 해외 바이어를 보다 설득하기 위해 각종 홍보자료를 제작하는 데에

보다 많은 노력을 기울일 수도 있다. 전시회나 홍보회에 내놓은 제품을 개선하기 위해, 또는 그 행사에 참가한 바이어들의 니즈를 반영하는 제품을 산출하기 위해 혁신 활동에 임하는 것은 우선순위가 아닐 수 있는 것이다. 이러한 점을 고려하면, 정보제공 지원의 기업혁신에 대한 효과가 미미하게 나타나는 실증분석 결과를 납득하기는 어렵지 않다고 생각한다.

수요측면 혁신정책은 “혁신 성장”, 디지털 전환(digital transformation)을 위한 “디지털 뉴딜”, “그린뉴딜”, “스마트시티” 등의 정부개입 방식에 이론적 근거를 제공한다는 점에서 적실한(relevant) 개념이라 할 수 있다. 조세지출, 보조금제공 등의 공급측면의 과학기술정책 뿐만 아니라, 수요측면 혁신정책 또한 국가의 성장 동력을 찾는 데에, 그리고 사회문제를 해결하는 데에 유익할 수 있다는 것이다. 가령, 스마트시티를 구현하는 데에 있어 요구되는 각종 신기술제품을 기업이 산출하도록 유인하기 위하여 공공구매는 적절한 수단이 될 수 있을 것으로 생각한다. 이전에는 존재하지 않았던 제품에 대한 수요를 창출함으로써 기업이 느끼는 시장의 불확실성을 감소할 수 있기 때문이다. 오늘날 국토교통부 등이 관장하는 ‘세종스마트시티 국가시범도시 시행계획’에는 가상현실(VR) 등의 기술을 적용하는 “에듀테크”를 구현하고자 한다.

본 연구에서 수요측면 혁신정책이 효과적이라는 것을 실증할 수 없었다. 하지만, 공공구매 변수의 회귀계수가 매칭 전 보다 매칭 후에 증가하였다. 또한 시장의 불확실성을 제거함으로써 기업으로 하여금 혁신을 산출하게 한다는 이론적 논의는 설득력을 갖는다고 할 수 있다. 이러한 점을 고려할 때, 본 연구의 결과를 토대로 수요측면 혁신정책을 외면하는 것이 아니라, 그것이 보다 혁신 지향적으로 운용되는 방법을 강구해야 할 것으로 생각된다.

## 제 2 절 연구의 한계

본 연구의 한계는 다음과 같다. 첫째, 인적자본기업패널의 조사 대상이 되는 전체 사례 수는 약 500개다. 그러나 공공구매를 수혜하였다고 응답한 사례는 50개에 미치지 않고, 정보제공 지원을 수혜하였다고 응답한 사례는 100개에 미치지 않는다. 게다가 매칭 전 분석대상이 된 사례 수는 362개이고, 매칭 후 분석대상이 된 사례 수는 62개와 158개다. 이는 본 연구에서 설정한 모형의 설명력을 약화하며, 모형 분석결과를 일반화하기도 어렵게 한다. 다만, 이는 수요측면 혁신정책이 그동안 유력한 혁신정책으로 주목받지 않아 왔음을 암시한다. 그렇기 때문에 공공구매나 정보제공 지원을 수혜하였다고 응답한 사례가 적은 것일 수도 있는 것이다. 본 연구에서 활용하지 않은 자료로서, ‘2012년 한국기업 혁신조사(제조업)’에서도 상황은 다르지 않은 것으로 확인되었다. 즉, 공공구매나 정보제공 지원을 수혜하였다고 응답한 기업은 각각 100개, 200개에 미치지 않기 때문이다. 그 조사의 대상이 약 4,000개라는 점에서 이는 비교적 상당히 적은 수이다. 앞으로 공공구매, 정보제공 지원, 또는 기타 수요측면 혁신정책과 관련한 수단이 보다 많이 집행될 것으로 보인다. 그렇게 되면 수요측면 혁신정책과 관련하여 보다 적절한 실증연구가 가능할 것으로 생각한다.

둘째, 선택편의 또는 내생성을 완전히 해결할 수 없었다. 본 연구에서는 선택편의를 완화하고자 성향점수매칭을 통해 수혜집단과 비교집단을 나누었고, 이를 대상으로 OLS 다중회귀분석을 실시하였다. 하지만, 위에서 언급한 것처럼, 분석대상이 많지 않아 과학기술관련 또는 연구개발관련 변수를 공변량 또는 통제변수로 포함할 수 없었다. 혁신을 산출하고자 노력하는 의지가 강할수록 수요측면 혁신정책을 수혜할 가능성이 크다. 또는 혁신을 많이 산출하는 기업에게 정책이 집행될 가능성도 크다.

오히려 혁신을 적게 산출하는 기업에게 정책이 집행될 가능성도 있다. 위와 같은 세 가지 양상은 모두 연구개발이나 과학기술과 관련한 선택편의라 할 수 있다. 본 연구에서는 전기 혁신을 통제변수 또는 공변량으로 활용함으로써 선택편의를 완화하고자 하였다. 혁신 활동 또는 혁신 성향 관련한 변수 중에, 전기 혁신이 우선적으로 반영되어야 한다고 보았기 때문이다. 하지만, 선택편의를 완화하는 데에 전기 혁신 변수만으로는 부족하다고 생각한다. 향후 보다 많은 사례를 분석대상으로 할 수 있을 때, 그 밖의 다른 관련 변수들(연구개발조직 보유여부, 연구개발인력, 연구개발투입액 등)을 포함하는 것이 보다 적절할 것으로 보인다.

셋째, 공공구매를 보다 세분하여 분석해야 할 것이다. 하지만 자료가 미비하여 그러할 수 없었다. 위에서 언급하였듯, 공공구매 중에는 혁신을 위한 공공구매(PPI)가 있다. 이는 오늘날 EU, 한국 등에서 주목하는 공공구매 방식이다. PPI가 갖는 기업혁신에 대한 효과만을 분석하고자 한다면, 정부기관과 계약이 이루어졌는지 아닌지를 독립변수로 삼아야 할 것이다(Aschhoff & Sofka, 2009; Ghisetti, 2017). 또한 그러한 계약에 이어서 혁신이 산출되었는지 아닌지를 종속변수로 삼아야 할 것이다. 물론, 이렇게 자료가 구성될 경우, 또는 모형이 설정될 경우 실증분석이 가능할지는 따져보아야 할 문제이긴 하다. 다만, 본 연구에서는 일반적 공공구매와 PPI의 효과가 나뉘어 분석되지 않았다는 점이 한계라 할 수 있다.

마지막으로, 종속변수로서 혁신을 측정하는 것과 관련한다. 본 연구에서는 자기기술식 설문으로 혁신을 측정하였다. 그리고 4점 리커트 척도로 측정하였다. OECD(2011)는 특허, 논문 게재 정도 등등을 혁신의 지표로 보면 오늘날의 혁신을 이해할 수 없다고 보아, 혁신을 설문으로 측정하는 방법을 그 대안으로 권하고 있다. R&D가 없이도 신제품을 개발할 수 있기 때문이다. 하지만 4점 척도로 측정함으로써 혁신을 산출한

정도를 분석하는 데에 어려움이 있었다. 지난 2년 동안 혁신을 “많이” 산출하였다고 응답한 기업에는, 10개의 신제품을 도입 또는 개발한 기업과 50개의 신제품을 도입 및 개발한 기업이 함께 포함될 수도 있기 때문이다. 혁신의 산출 정도를 비율척도로 측정할 수 있다면, 수요측면 혁신정책의 효과를 보다 정확하게 파악할 수 있을 것으로 보인다.

## 참고문헌

- 김경동 · 김란 · 고길곤. (2018). 매칭방법을 이용한 공공임대주택 거주자의 효과측정: 공공임대주택 거주자와 일반임대주택거주자의 우울과 역자아존중감을 대상으로. 한국행정학회 학술발표논문집, 1975-2005.
- 김경아. (2014). 서비스산업 기술혁신의 정부지원 정책효과 연구-기술혁신 정부지원 수혜기업을 중심으로. 한국자치행정학보, 28(2), 215-239.
- 김민정. (2013). 유인적 정책수단이 기업의 탐색적 기술혁신에 미치는 영향 구조. 인사조직연구, 21, 115-143.
- 김민정 · 장용석 · 문명재. (2011). 정책수단이 기업의 기술혁신에 미친 영향에 대한 연구-조세지출과 보조금을 중심으로. 한국정책학회보, 20(4), 1-26.
- 김상신. (2010). 연구개발 공적보조금이 서비스기업의 혁신활동에 미치는 영향. 한국산학기술학회 논문지, 11(5), 1829-1837.
- 김호 · 김병근. (2012). 정부보조금의 민간연구개발투자에 대한 효과분석. 기술혁신학회지, 15(3), 649-674.
- 남궁근. (2010). 행정조사방법론. 335.
- 송성수. (2014). Innovation studies: 기술혁신이란 무엇인가. 파주: 생각의힘.
- 송위진 · 성지은. (2012). 수요기반 혁신정책의 등장과 과제. 과학기술정책(188), 3-19.
- 신태영 · 송종국 · 안두현 · 정승일 · 이우성 · 손수정 · 허현희 · 송치웅 · 김현호 · 한기인. (2006). 기술혁신지원제도의 효과분석과 개선방안. 정책연구, 1-467.
- 오승환 · 김선우. (2017). [중소기업 R&D 정책 특집 시리즈 ①]



- 중소기업 R&D 지원의 현황과 성과분석. STEPI Insight(211), 1-27.
- 이동욱. (2013). 기업의 특성에 따른 정부 연구개발 지원 효과. 한국기술혁신학회 학술대회, 17-17.
- 이장재 · 현병환 · 최영훈. (2011). 과학기술정책론: 현상과 이론. 서울: 경문사.
- 이준구. (2013). 미시경제학 (제6판. ed.). 고양: 문우사.
- 조훈상 · 이철규. (2012). 로봇산업의 정부 R&D 보조금 효과에 관한 연구: 행동부가성을 중심으로. 대한경영학회지, 25(7), 3019-3039.
- 최병선. (1992). 정부규제론. 법문사.
- 최석준 · 김상신. (2009). 성향점수 매칭을 이용한 정부 연구개발 보조금 효과분석. 한국산학기술학회논문지, 10(1), 200-208.
- 최석준 · 서영웅. (2011). 산학연 협력이 서비스기업 혁신성장에 미치는 영향. 기술혁신학회지, 14(3), 689-710.
- 최은영. (2015). 정부지원제도 및 내부 R&D 투자와 R&D 협력이 기술혁신성장에 미치는 영향. 산업경제연구, 28(4), 1473-1492.
- 최종화 · 정장훈 · 이광호 · 이주영 · 김은아 · 이충현. (2016). 기술 혁신형 공공구매 (K-PPI) 체계 구축과 추진전략. 정책연구, 1-218.
- 한혁. (2018). 기업 혁신에 대한 정부 지원의 효과 연구. 서울대학교 대학원.
- Abadie, A., & Imbens, G. W. (2016). Matching on the estimated propensity score. *Econometrica*, 84(2), 781-807.

- Aho, E., Cornu, J., Georghiou, L., & Subirá, A. (2006). Creating an innovative Europe. Report of the Independent Expert Group on R&D and Innovation appointed following the Hampton Court Summit, 1, 1–25.
- Almus, M., & Czarnitzki, D. (2003). The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: the case of Eastern Germany. *Journal of Business & Economic Statistics*, 21(2), 226–236.
- Angrist, J. D., & Pischke, J. S. (2008). *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*: Princeton university press.
- Arrow, K. J. (1972). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In *Readings in industrial economics* (pp. 219–236): Springer.
- Aschhoff, B., & Sofka, W. (2009). Innovation on demand—Can public procurement drive market success of innovations? *Research Policy*, 38(8), 1235–1247.
- Ashenfelter, O., Levine, P. B., & Zimmerman, D. J. (2003). *Statistics and econometrics: Methods and applications*: Wiley Online Library.
- Caliendo, M., & Kopeinig, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys*, 22(1), 31–72.
- Cappelen, Å., Raknerud, A., & Rybalka, M. (2012). The effects of R&D tax credits on patenting and innovations. *Research Policy*, 41(2), 334–345.

- Czarnitzki, D., Hanel, P., & Rosa, J. M. (2011). Evaluating the impact of R&D tax credits on innovation: A microeconomic study on Canadian firms. *Research Policy*, 40(2), 217–229.
- Czarnitzki, D., & Lopes-Bento, C. (2013). Value for money? New microeconomic evidence on public R&D grants in Flanders. *Research Policy*, 42(1), 76–89.
- Dalpe, R., DeBresson, C., & Xiaoping, H. (1992). The public sector as first user of innovations. *Research Policy*, 21(3), 251–263.
- Edler, J., Cunningham, P., & Gök, A. (2016). *Handbook of innovation policy impact*: Edward Elgar Publishing.
- Edler, J., & Georghiou, L. (2007). Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. *Research Policy*, 36(7), 949–963.
- Edquist, C. (2017). Developing strategic frameworks for innovation related public procurement—Thematic Report Topic A of the Mutual Learning Exercise (MLE) Innovation related public procurement. Published by European Commission, Directorate-General for Research & Innovation.
- Edquist, C., Hommen, L., & Tsipouri, L. (2000). *Public Technology Procurement and Innovation (Vol. 16)*: Springer Science & Business Media.
- Edquist, C., Vonortas, N., Zabala-Iturriagoitia, J. M., & Edler, J. (2015). *Public procurement for innovation*: Edward Elgar Publishing.

- Fagerberg, J., Mowery, D. C., & Nelson, R. R. (2005). *The Oxford handbook of innovation*: Oxford university press.
- Ghisetti, C. (2017). Demand–pull and environmental innovations: Estimating the effects of innovative public procurement. *Technological Forecasting Social Change*, 125, 178–187.
- Ho, D. E., Imai, K., King, G., & Stuart, E. A. (2007). Matching as nonparametric preprocessing for reducing model dependence in parametric causal inference. *Political analysis*, 15(3), 199–236.
- Khandker, S., B. Koolwal, G., & Samad, H. (2009). *Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices*: The World Bank.
- King, G., & Nielsen, R. (2016). Why propensity scores should not be used for matching. *Political Analysis*, 1–20.
- Mazzucato, M. (2011). The entrepreneurial state. *Soundings*, 49(49), 131–142.
- Mazzucato, M. (2015). *The entrepreneurial state: Debunking public vs. private sector myths (Vol. 1)*: Anthem Press.
- Nelson, R. R. (1959). The Simple Economics of Basic Scientific Research. *Journal of Political Economy*, 67(3), 297–306.
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.

- OECD. (2011). Demand-side Innovation Policies. OECD Publishing, Paris,
- OECD, & Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg.
- Rosenbaum, P. R. (1984). The Consequences of Adjustment for a Concomitant Variable That Has Been Affected by the Treatment. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 147(5), 656–666.
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Best practices in quantitative methods*, 70(1), 41–55.
- Śledzik, K. (2013). Schumpeter's view on innovation and entrepreneurship. *Management Trends in Theory and Practice*.
- Swann, G. P. (2010). The economic rationale for a national design policy. Department for Business, Innovation Skills, Occasional Paper, 2.
- Uyarra, E., & Flanagan, K. (2010). Understanding the Innovation Impacts of Public Procurement. *European Planning Studies*, 18(1), 123–143.
- Woolthuis, R. K., Lankhuizen, M., & Gilsing, V. (2005). A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25(6), 609–619.

## Abstract

# Effect of Demand-side Innovation Policy on Firms' Innovation

- focusing on Public Procurement and Information Provision Support -

Jeongho Park

Department of Public Administration

The Graduate School

Seoul National University

This study evaluates effects of demand-side innovation policies. Specifically, it empirically confirms that demand-side policy instruments by governments induces innovation in firms. This study includes each independent variable(public procurement or information provision support) in two separate models, respectively. As an attempt to rule out potential selection bias, this study divides the total sample into treated and control groups based on Propensity Score Matching(PSM). In addition, the OLS multivariate linear regression analysis is carried out on the matched samples. The third and fourth firm-level dataset of the 'Human Capital Corporate Panel(HCCP)' are exploited, which the 'KRIVET(Korea Research Institute for Vocational

Education and Training)' collects and provides. The third dataset is utilized to measure the independent variables and the fourth to measure the dependent variable (innovation in firms). This measurement attempts to meet the 'temporal precedence' condition in causal inference.

As results of the regression analysis on matched samples, it was found that each  $t$ -value of the two independent variables of both models is, respectively, statistically insignificant. Thus, this study could not empirically prove that the public procurement or the information provision support induce innovation in firms. However, despite the insignificance, the coefficient of the public procurement variable from the regression analysis on the matched sample increased. It can be understood that the public procurement has a positive effect, when the difference is moderated between the treated and the untreated group on firms' characteristics. Especially It is noteworthy that the coefficient increased despite the control for earlier ( $t-1$ ) innovation performance variable of which  $t$ -value constantly turns out to be large. This result implies that the public procurement around 2008 had not been designed or implemented to reduce effectively market uncertainty firms would face. This study argues that demand-side policy instruments need to be designed and implemented in more innovation-oriented direction, not negated for the statistical insignificance of the results. To point out some limitations of this study, it is hard to say that the potential selection bias was perfectly ruled out despite the attempt to combine the PSM and the multivariate linear regression, and this empirical analysis was not based on the large enough samples.

keywords: Science–Technology Innovation(STI),  
Demand–side Innovation Policy, Public Procurement,  
HCCP, Propensity Score Matching(PSM)

*Student Number:* 2017–27201